



Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Kaupunkiseutujen sisääntuloteiden ja katuverkon ruuhkautuminen, esimerkkikohteena Helsingin seutu

Väyläviraston julkaisu 47/2020

# Sisällysluettelo

Alkusanat	s. 3
Yhteenveto ja päätelmät	s. 4
Liikenteen ja ruuhkautuvuuden toteutunut kehitys	s. 9
Liikenteen kehitysennuste 2030 ilman liikennejärjestelmän kehittämistoimia ja liikkumistottumusten muutoksia	s. 15
Työssäkäynnin muutosten ja uusien liikkumistapojen potentiaaliset vaikutukset tieliikenteeseen	s. 18
Liikennejärjestelmätason kehittämistoimien vaikutuksia	s. 33
Säteittäisten pääväylien kaistajärjestelyjen vaikutuksia	s. 40

## [Liiteraportti 1 Linea Konsultit](#)

Toimintaympäristön muutostekijöihin liittyviä kehitystrendejä, mahdollisuuksia ja haasteita

## [Liiteraportti 2 FLOU](#)

Liikenteen teknologisen kehityksen ja uusien liikkumispalvelujen vaikutukset

## [Liiteraportti 3 Ramboll](#)

Liikenteen ja ruuhkautuvuuden kehitys, liikennejärjestelmätason toimien ja säteittäisväylien kaistajärjestelyjen arvioinnit

# Alkusanat

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman laadinnassa yhtenä tarkasteluteemana on kaupunkiseutujen sisääntuloteiden ja katuverkon ruuhkautuminen.

Tämän selvityksen tavoitteena on arvioida kaupunkiseutujen sisääntuloteiden ja katuverkon ruuhkautuvuutta ja sen kehitystä sekä tunnistaa erilaisten muutosten ja keinojen vaikutuksia liikenteeseen, ruuhkautuvuuteen, saavutettavuuteen ja muihin keskeisiin liikenteellisiin tunnuslukuihin.

Esimerkkikohteena on Helsingin seutu, jonka liikenteestä on olemassa kattavimmat nykytila- ja ennusteaineistot sekä kehittyneet liikenteen ennuste- ja simulointimallit. Helsingin seutu edustaa jo yksinään valtaosaa Suomen suurimpien kaupunkiseutujen liikenteestä ja ruuhkista. Helsingin seudun esimerkkitarkastelun tuloksista voidaan tehdä päätelmiä esimerkiksi erilaisten liikennejärjestelmätason toimien tai väylien kehittämistoimien vaikutuksista ruuhkautuvuuteen ja saavutettavuuteen myös muilla kaupunkiseuduilla.

Ruuhkautuvuutta ja muita vaikutuksia tarkastellaan koko Helsingin seudun tasolla, mutta yksityiskohtaisemmat analyysit on kohdistettu Helsingin seudun säteittäisiin pääväyliin (valta- ja kantatiet).

Selvitys on laadittu Väyläviraston toimesta, jossa työtä ovat ohjanneet Jukka Peura, Aimo Huhdanmäki, Auli Forsberg, Maija Rekola, Seppo Serola sekä Pekka Ovaska.

Konsultteina selvityksessä on toiminut Ramboll Finland Oy, Linea Konsultit Oy (toimintaympäristön muutostekijöihin liittyvät kehitystrendit) ja FLOU Oy (liikenteen teknologinen kehitys ja uudet liikkumispalvelut). Ramboll Finland Oy:ssä työstä on vastannut Hannu Pesonen, Linea Konsultit Oy:ssä Sakari Somerpalo ja FLOU Oy:ssä Taina Haapamäki.

Työ on käynnistynyt maaliskuussa 2020 ja valmistunut kesäkuussa 2020.

Tämän pääraportin ohella työssä on tuotettu kattavammin tietoja ja analyysijä sisältävät konsulttikohtaiset liiteraportit.

Helsingissä lokakuussa 2020

Väylävirasto

## Yhteenveto ja päätelmät



# Yhteenvedo ja päätelmät (1/4)

**Autoliikenteen määrä ja ruuhkaisuus ovat jatkaneet kasvuaan** Helsingin seudun pääväylillä. Näin siitä huolimatta, että joukkoliikenteen kulkutapaosuus on kasvanut, etätyö on yleistynyt ja työajat ovat muuttuneet joustavammiksi. Liikenteen kasvun taustalla on ollut Helsingin seudun väestön ja työpaikkamäärien voimakas kasvu. Liikenteen kasvu on ollut voimakkaampaa esikaupunkivyöhykkeellä ja sen ulkopuolella, kun puolestaan Helsingin kantakaupungissa autoliikenne on vähentynyt.

**Tieliikenteen määrä ja ruuhkaisuus kasvavat tulevaisuudessakin**, mikäli liikkumistottumuksissa ei tapahdu merkittäviä muutoksia. Tieliikenteen ruuhkaisuuden kasvu hidastuu, jos suunnitellut joukko- ja tieliikennehankkeet toteutuvat ja uusi maankäyttö sijoittuu kestävästä liikkumisesta kannalta pääosin hyville vyöhykkeille.

**Yhteiskunnassa tapahtuvat muutokset vaikuttavat ruuhka-ajan liikenteen kysyntään.** Etätyön ja työaikajoustojen lisääntymisen samoin kuin siirtymisen kohti 24/7-yhteiskuntaa voidaan arvioida hillinneen ruuhkahuippujen kasvua jossain määrin, mutta tutkimustietoa asiasta on niukasti. Myös tulevan kehityksen, kuten koronakriisin seurausten tai uuden työaikalain vaikutusten, ennakkointi on vaikeaa. Aktiivinen vaikuttaminen työmatkojen määriin tai ajankohtiin on liikennesektorin vastuualueen ulkopuolella ja edellyttäisi laajempaa toimijakenttää ja keinovalikoimaa.

**Etätyöskentelyn yleistyminen** hidastanee ruuhkaliikenteen kasvua. Koronakriisin pysyvänä seurauksena henkilöautoliikenne erityisesti aamuliikenteessä saattaa jopa vähentyä ainakin lyhyellä aikajänteellä. Pääväylillä ruuhkien väheneminen kuitenkin johtaa uuteen tasapainoon, jossa osa poistuvasta liikenteestä korvautuu muulla liikenteellä, joka on aiemmin väistänyt ruuhkahuippuja käyttämällä esimerkiksi vaihtoehtoisia reittejä tai kulkemalla pahimman ruuhka-ajan ulkopuolella. Etätyöskentelyn mahdollisista pysyvistä liikennevaikutuksista saadaan parempaa tietoa noin vuoden kuluessa, mikäli koronaepidemia poistuu. Samalla sisääntuloväylien uusien kapasiteetti-investointien tarpeesta saadaan uutta tietoa.

**Lisäämällä tieliikenteen kapasiteettia** voidaan purkaa pahimpia ruuhkakohtia, mutta seurauksena on tyypillisesti henkilöauton käytön kasvu sekä liikennesiirtymät parannettavalle reitille. Tämä saattaa johtaa kapasiteetin lisäystarpeeseen myös muualla verkolla, joten liikenneverkon kehittämistarvetta tulee tarkastella yhtä väyläjaksoa laajempaan kokonaisuuteen. Henkilöauton käytön kasvu myös lisää osaltaan liikenteen päästöjä, kun taas tavoite on päinvastainen. Tiehankkeiden ruuhkautuvuutta vähentävät vaikutukset ovat tyypillisesti paikallisia, eikä niiden avulla voida vaikuttaa merkittävästi ruuhkautuvuuteen koko seudun mittakaavassa.

# Yhteenvedo ja päätelmät (2/4)

**Joukkoliikenteen väylähankkeilla** tai yksittäisten suuntien joukkoliikennetarjontaa kehittämällä saadaan tyypillisesti paikallisesti merkittäviä, mutta koko Helsingin seudun liikkumisen ja liikenteen kannalta varsin lieviä kokonaisvaikutuksia. Joukkoliikennehankkeet vähentävät tieliikenteen määrää, päästöjä ja ruuhkaisuutta, mutta vaikutukset jäävät koko seudun mittakaavassa vaimeiksi.

**Merkittävä osa Helsingin seudun sisäisestä ja ulkoisesta liikenteestä hoidetaan linja-autoilla** raideliikenteen kehittämisestä huolimatta. Tarvittaisiin liikennejärjestelmätasosta näkemystä siitä, mitkä ovat seudun linja-autoliikenteen pääreittejä ja missä linja-autoliikenteelle tavoitellaan henkilöautoa sujuvampaa kulkua ruuhkaliikenteessä.

**Rajoittamalla henkilöautoliikenteen kapasiteettia** rajaamalla säteittäisväylien nykyisiä kaistoja joukko- ja tavaraliikenteen käyttöön henkilöautoliikenteen määrä vähenee, mutta ruuhkautuminen kasvaa huomattavasti, mikä heikentää liikennejärjestelmän kokonaistehokkuutta. Lisäksi haasteena on, että liikennettä siirtyy rajoitettavilta pääväyliltä asuinalueiden rinnakkaiselle katuverkolle. Kaistajärjestely on myös altis liikennehäiriöille ja onnettomuuksille, jotka haittaavat myös linja-auto- ja tavaraliikenteen toimintavarmuutta. Joukkoliikenteen kilpailukyky ja tavaraliikenteen sujuvuus kuitenkin paranevat kokonaisuudessaan selvästi. Raideliikenteestä siirtyy huomattavasti matkustajia säteittäisväylien

linja-autoihin, mikä edellyttää merkittävää linja-autoliikenteen lisäämistä sekä joukkoliikennejärjestelmän kehittämisperiaatteiden tarkistamista.

**Kaupunkiseudun liikkumisen ja liikenteen kokonaisuuden kannalta merkittäviä vaikutuksia saadaan keinoilla, jotka kohdistuvat suureen osaan matkoista** sekä maantieteellisesti että käyttäjäryhmittäin. Näitä keinoja ovat esimerkiksi liikkumisen ja liikenteen hinnoittelu, sääntely ja taloudelliset kannustimet. Erityisen vaikuttavia ovat näistä keinoista ja liikenneverkon kehittämistoimista muodostetut kokonaisuudet. Liikenteen kysyntään vaikuttavilla liikennesektorin ulkopuolisilla toimilla, kuten etätyöllä ja työaikajoustoilla, on ainakin teoriassa mahdollisuus saada aikaan näkyviä muutoksia. Myös uuden maankäytön sijoittelulla voidaan saada merkittäviä, mutta hitaasti toteutuvia vaikutuksia. Lisäksi uudenlaiset liikkumispalvelut voivat kohdistua perinteisiä infrahankkeita laajempaan käyttäjäryhmään.

# Yhteenvedo ja päätelmät (3/4)

**Saavutettavuuden ylläpitäminen ja kehittäminen ilman merkittävää kapasiteetin lisäämistä tai tienkäyttömaksuja edellyttää ajoneuvoliikenteen kysynnän hillintää muilla keinoin.** Kysyntää voidaan vähentää kokonaisuudessaan vaikuttamalla tehtyjen matkojen määrään, kysynnän ajankohtaa voidaan pyrkiä siirtämään ruuhka-aikojen ulkopuolelle tai pelkän tieliikenteen kysyntää voidaan vähentää yhdistelemällä matkoja sekä parantamalla muiden kulkumuotojen kilpailukykyä.

**Kysyntäohjattu joukkoliikenne** on potentiaalinen tapa saada liikkujat määränpäähänsä tai suuren kapasiteetin joukkoliikenteen äärelle erityisesti tiheään asutuilla alueilla. Laajassa mittakaavassa käytössä oleva kysyntäohjattu joukkoliikennejärjestelmä edellyttää muutoksia nykytyyppiseen joukkoliikennejärjestelmään.

**Kyydinjakopalvelut** voivat olla kannattavia sekä kyytien antajille että kyyditettävälle varsinkin pidemmällä matkoilla. Kyydinjakopalveluiden laaja käyttö vähentäisi liikenteessä kulkevien ajoneuvojen määrää erityisesti sisääntuloväylillä. Toisaalta kyytipalvelut voivat myös vähentää joukkoliikennematkoja, koska kyytiläiset eivät välttämättä ole pois pelkästään henkilöautoliikenteestä. Kyydinjakopalvelujen laajemmalle käytölle ei ole erityisiä esteitä, mutta laajamittainen kyytien yhdistely edellyttää monelta muutoksia matkatottumusten osalta.

**Sähköavustuksella varustettujen polkupyörien** keskinopeus on huomattava, joten sähköpyörät ovat henkilöautojen suhteen varsin kilpailukyisiä erityisesti autoliikenteen ruuhkautuessa. Sähköpyörillä on potentiaalia erityisesti keskipitkillä matkoilla. Perinteisten polkupyörien matala keskinopeus ei riitä tarjoamaan merkittävässä mittakaavassa vaihtoehtoa sisääntuloväylien autoliikenteelle. Sähköpyöräilyn laajamittainen yleistymisen keskipitkillä matkoilla kuitenkin edellyttää useimmilta käyttäjiltä sopeutumista vaihteleviin sääolosuhteisiin sekä kuljetus- ja kyyditysrajoitteisiin. Pyöräilyn yleistymiseen voidaan vaikuttaa verkollisella kehittämisellä, kunnossapidon toimenpiteillä sekä säilytysolosuhteita parantamalla.

**Liikennemäärät, ruuhkat tai kasvihuonekaasupäästöt pienenevät merkittävästi vain, mikäli liikenneverkolta vapautunut kapasiteetti ei houkuttele uusia ajoneuvomatkoja.** Uusien liikkumispalvelujen, työn muutosten tai kestävien kulkutapojen houkuttelevuuden kasvamisen ansiosta vähentynyt ajoneuvoliikenteen kysyntä synnyttää liikennejärjestelmässä käyttäytymismuutosten ketjureaktion, joka vaikuttaa muihin liikkujiin, kunnes järjestelmä löytää uuden tasapainon.

# Yhteenvedo ja päätelmät (4/4)

**Ilman liikkumisen ja liikenteen hinnoitteluun liittyviä keinoja on haastavaa saada koko kaupunkiseudun liikenteen ja liikkumisen kannalta merkittäviä muutoksia**, varsinkaan lyhyellä tai keskipitkällä aikajänteellä. Esimerkiksi tienkäyttömaksujen käyttäjille kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää taloudellisin kompensaatioin, joukkoliikennejärjestelmän palvelutasoa ja hintakilpailukykyä parantamalla, liityntäpysäköintimahdollisuuksia kehittämällä sekä tie- ja katuverkon pullonkaulakohtia parantamalla.

**Liikenteen hinnoittelu on nopein, varmin ja tehokkain keino tieliikenteen ja ruuhkien vähentämiseksi sekä joukkoliikenteen käytön lisäämiseksi.** Autoliikenteen tai ruuhkien määrää voidaan säätää tavoiteltavalle tasolle hintoja muuttamalla, joten hinnoittelu on myös joustava keino tilanteiden muuttuessa, erityisesti liikenneväyläinvestointeihin verrattuna. Tieliikenteen ruuhkaisuuden merkittävä väheneminen parantaa tieliikenteen palvelutasoa ja synnyttää aika- ja ennakoitavuushyötyjä sekä tavara- että henkilöliikenteelle. Hinnoittelemalla ruuhkat pois tai pienemmäksi saadaan ruuhkissa kuluva aikahukka tavallaan otettua rahana talteen.

**Yksittäisten keinojen vaikutukset painottuvat tyypillisesti eri tavoitealueille.** On myös tyypillistä, että johonkin tavoitealueeseen myönteisesti kohdistuva keino vaikuttaa kielteisesti johonkin toiseen tavoitealueeseen. Esimerkiksi tienkäyttömaksut

vaikuttavat tehokkaasti ruuhkautuvuuteen ja liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöihin, mutta yksittäisenä keinona voivat heikentää kokonaissaavutettavuutta (matkojen kustannus + aika) ja lisätä liikkumiseen kuluva kokonaisaikasuuritetta. Saavuttavuusvaikutukset voivat myös kohdistua eri tavoin eri maantieteellisille alueille.

**Liikennejärjestelmää tulee kehittää kokonaisuutena laajaa keinovalikoimaa hyödyntäen.** Vain laajalla keinovalikoimalla voidaan saavuttaa kaikkien tavoitealueiden kannalta vaikutuksiltaan myönteinen kokonaisuus. Mukana voi olla keinoja, joiden vaikutus ei välttämättä ole myönteinen jokaisen tavoitealueen suhteen, mutta pääasia on, että vaikutukset ovat kokonaisuudessaan tavoitteiden mukaiset.



## **Liikenteen ja ruuhkautuvuuden toteutunut kehitys**

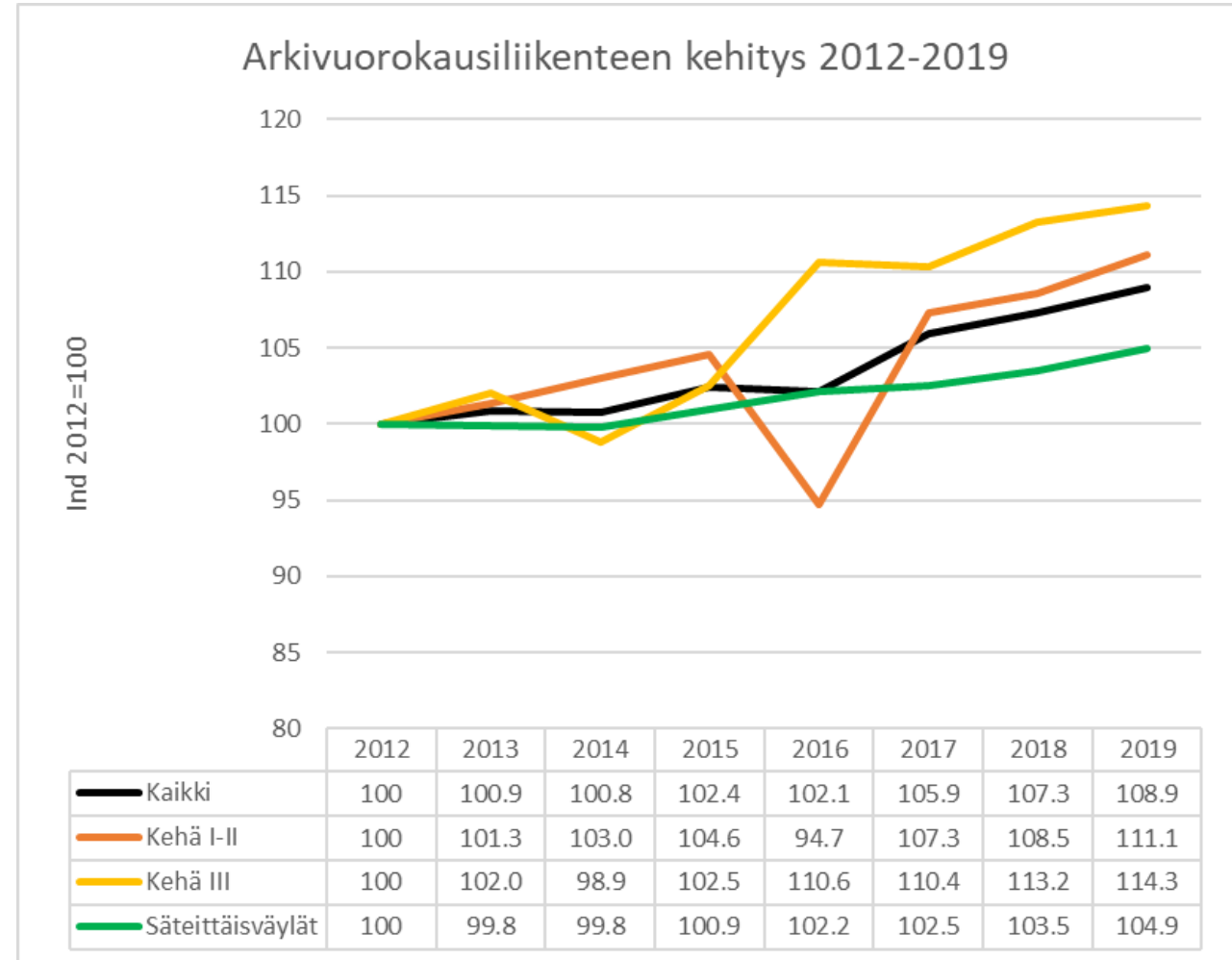
# Arkivuorokausiliikenteen kehitys Helsingin seudun pääväylillä

Helsingin seudun pääväylien liikennemäärien kehitystä on arvioitu LAM-pisteiden liikennetietojen perusteella. Tarkastelu ei sisällä katuverkon liikennettä ja painottuu Kehä I:n ja sen ulkopuoliselle vyöhykkeelle.

Syys-lokakuiden arkivuorokausiliikenne on kasvanut kaikkien Helsingin seudun LAM-pisteiden osalta 8,9 % vuosina 2012-2019. Liikenteen kasvu on painottunut ajalle 2016-2019, jolloin liikenne on kasvanut 6,7 %.

Voimakkaimmin liikenne on kasvanut Kehä III:llä, noin 14,3 % ja hitaimmin säteittäisväylillä, noin 4,9 %.

Kehäteiden liikenteen kehityksessä näkyy selvästi Kehä I:n keskiosan vuoden 2016 tietyömaat, jolloin liikenteen välityskyky ja sujuvuus olivat Kehä I:llä tilapäisesti alentuneet.



*Syksyn arkivuorokausiliikenteen kehitys Helsingin seudun LAM-pisteissä (Uudenmaan ELY-keskuksen tieverkon liikenteen ja ruuhkautuvuuden seuranta 2019)*

# Liikenteen kehityksen paikalliset ja ajalliset erot



Väylävirasto  
Trafikledsverket

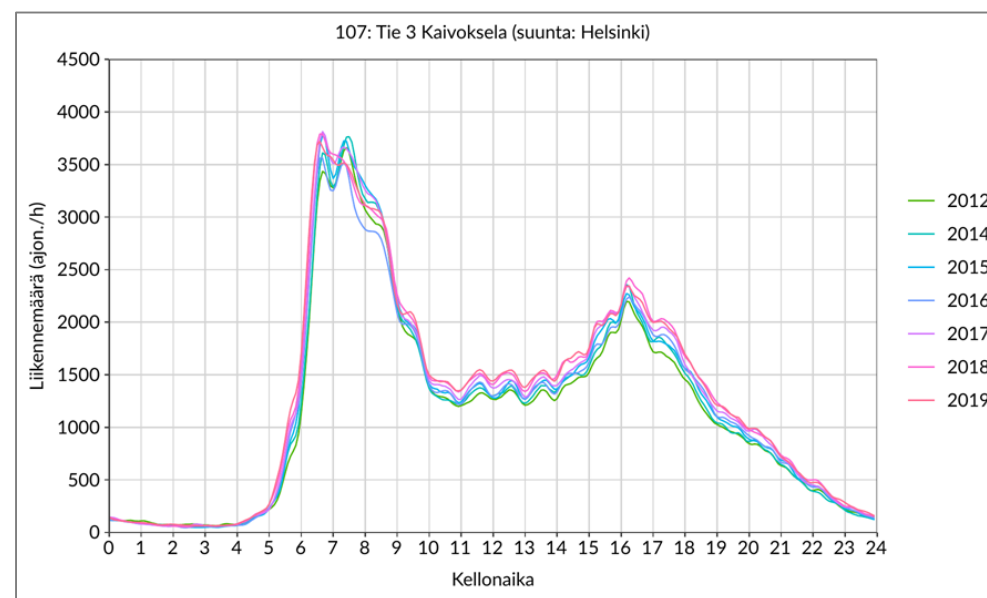
Helsingin kaupungin laskentatietojen mukaan kantakaupungin rajan yhteinen kokonaistieliikenteen kasvu pysähtyi 1990-luvun alussa ja liikenne 2000-luvulla vähentynyt (2013-2018 -6 %). Kaupungin ulkorajan laskentalinjalla autoliikenteen kokonaismäärä on kasvanut vuoteen 2017 saakka, mutta kasvu on ollut selvästi hitaampaa kuin Helsingin seudun pääväylillä keskimäärin (2013-2018 +3 %).

Myös LAM-pisteiden kehitystiedoista voidaan havaita, että liikenteen kasvu on ollut Helsingin seudun ulkovyöhykkeillä ja poikittaisliikenteessä selvästi ydinaluetta nopeampaa.

Liikenteen toteutunut kehitys vaihtelee myös pääväylittäin. Tähän vaikuttaa mm. välityskyvyn täyttyminen (liikenne ei mahdu kasvamaan), liikenneverkon muutokset (reittimuutoksia) sekä maankäytön kehittymisen painotukset.

Huipputuntien ruuhkaliikenteet pääväylillä ovat yleisesti kasvaneet keskimääräistä arkiliikennettä vähemmän. Tähän voi olla useita syitä: Yhteiskunnan ja ihmisten toiminta on muuttunut siten, että muiden kuin työmatkojen osuus matkoista on kasvanut ja samaan aikaan työaikojen vaihtelu on kasvanut. Ruuhka-aikoina väyläkapasiteetti on paikoin täynnä, jolloin liikenne pakostikin siirtyy ruuhkakohtien ulkopuolelle joko ajallisesti tai reitiltään. Ruuhkaviiveiden kasvu saanee osan ihmisistä välttämään pahimpia ruuhkahuippuja jo ennen kapasiteetin lopullista ylittymistä.

	Keimola	Kaivoksela	Pirkkola
Arkivuorokausiliikenne 2019	57 150	61 937	52 575
-muutos 2012-2019	16.0 %	11.7 %	7.5 %
Aamuhuipputuntiliikenne 2019	3 560	3 600	2 976
-muutos 2012-2019	13.9 %	3.7 %	1.6 %



*Liikennemäärien kehitys Hämeenlinnanväylän (vt3) LAM-pisteissä syys-lokakuun arkipäivinä (liikennetiedot Väylävirasto).*

# Ruuhkautuvuuden kehitys pääkaupunkiseudun keskeisillä pääväylillä

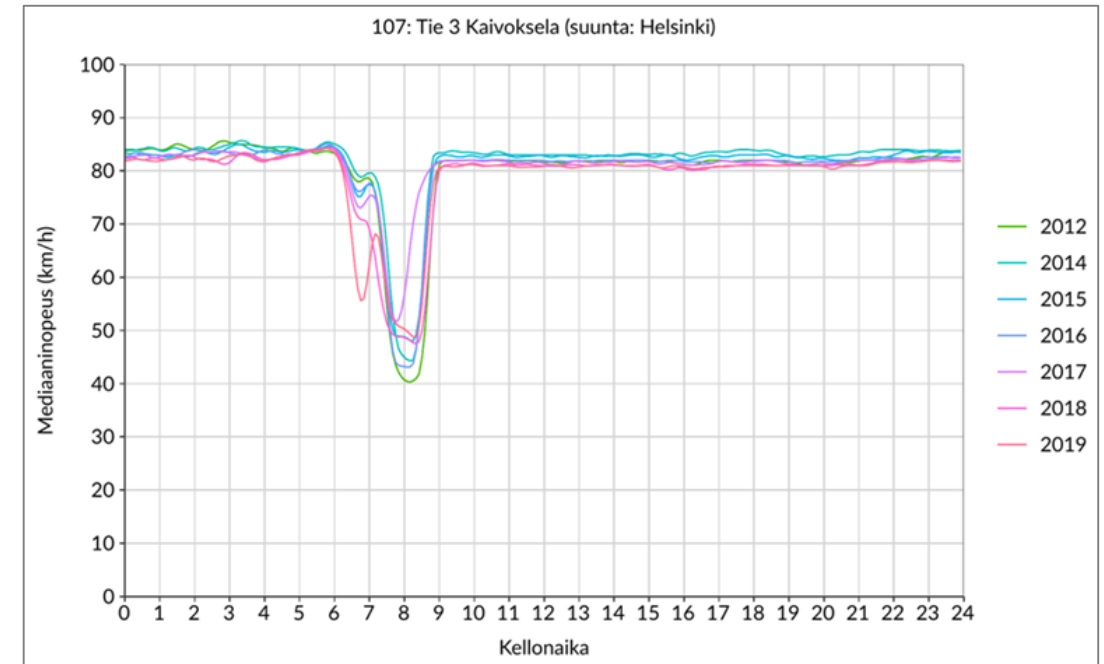
Liikenteen ruuhkautuvuutta ja sen kehitystä on tarkasteltu HERE-aineiston sujuvuustietojen perusteella. Lähteenä on Uudenmaan ELY-keskuksen tieverkon liikenteen ja ruuhkautuvuuden seuranta 2019 (Ramboll).

Tarkasteluaineisto kattaa syys-lokakuiden arkipäivät vuosilta 2015, 2017 ja 2019. Ruuhkautuvuuden mittarina on huipputuntien ruuhkaviivytyksen osuus ruuhkattomaan matka-aikaan nähden (ruuhkautumisaste).

Ruuhkautuvuuden paikallista kestoa ja kehitystä on tarkasteltu lisäksi LAM-pisteiden nopeustietojen perusteella.

Aamuliikenteen ruuhkautuvuusaste ajanjaksolla 2015-2019 on kasvanut kaikkien pääkaupunkiseudun tarkastelujaksojen osalta 49 % ja iltapäiväliikenteen vastaavasti 53 %.

Ruuhkan kesto tyypillisesti kasvaa niillä jaksoilla, joilla kysyntä kasvaa, mutta välityskyky rajoittaa liikenteen kasvua. Esimerkiksi Hämeenlinnanväylällä Kaivokselan kohdalla aamuliikenteen ruuhkan kesto on venynyt runsaasta tunnista noin kahteen viimeisten seitsemän vuoden aikana.



*Helsingin suunnan mediaaninopeuksien kehitys  
Hämeenlinnanväylällä Kaivokselan mittauspisteessä syys-lokakuun  
arkipäivinä (liikennetiedot Väylävirasto).*

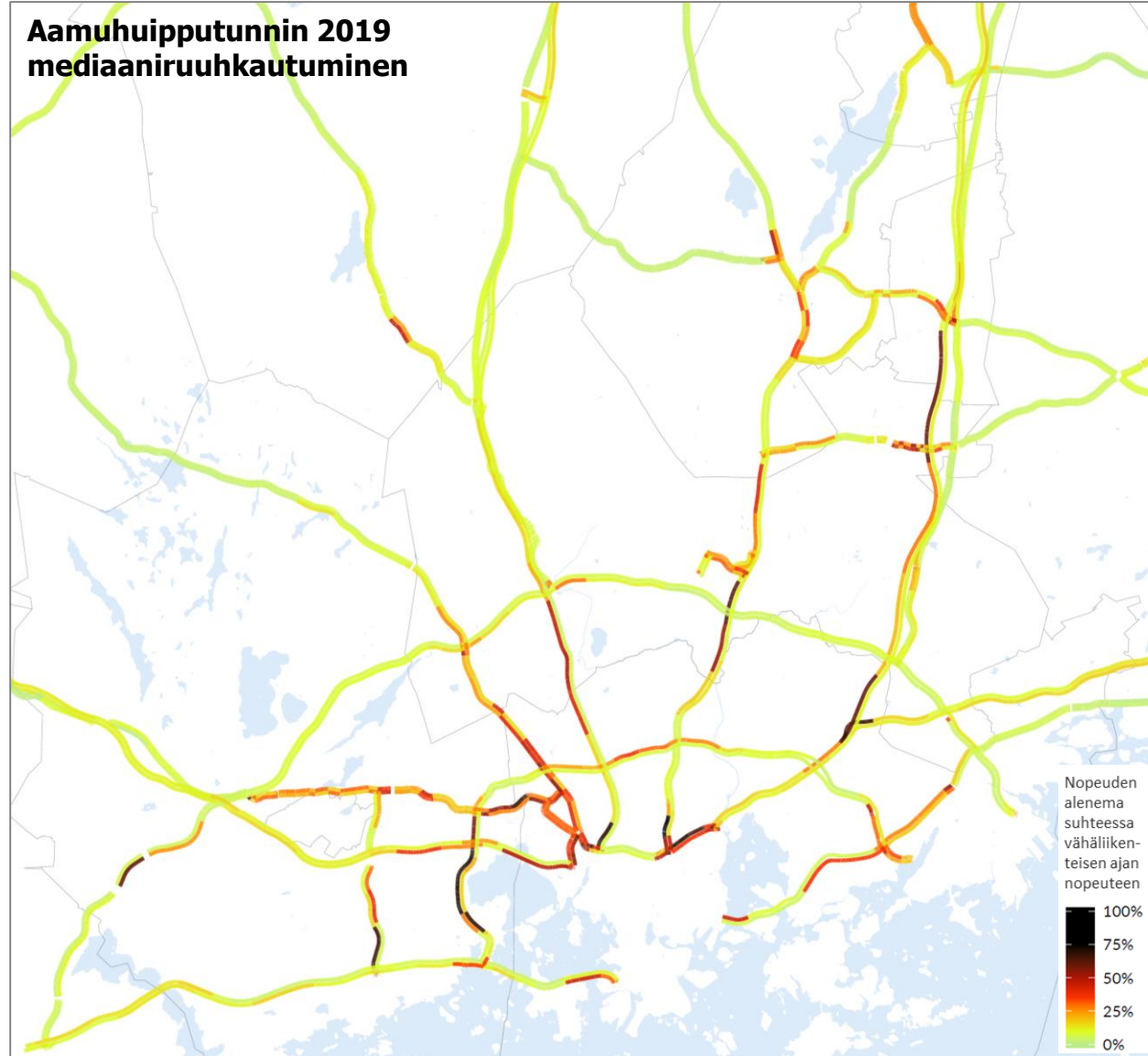
# Ruuhkautuvuus syksyllä 2019

## (huipputuntien mediaaniruuhkautuminen)

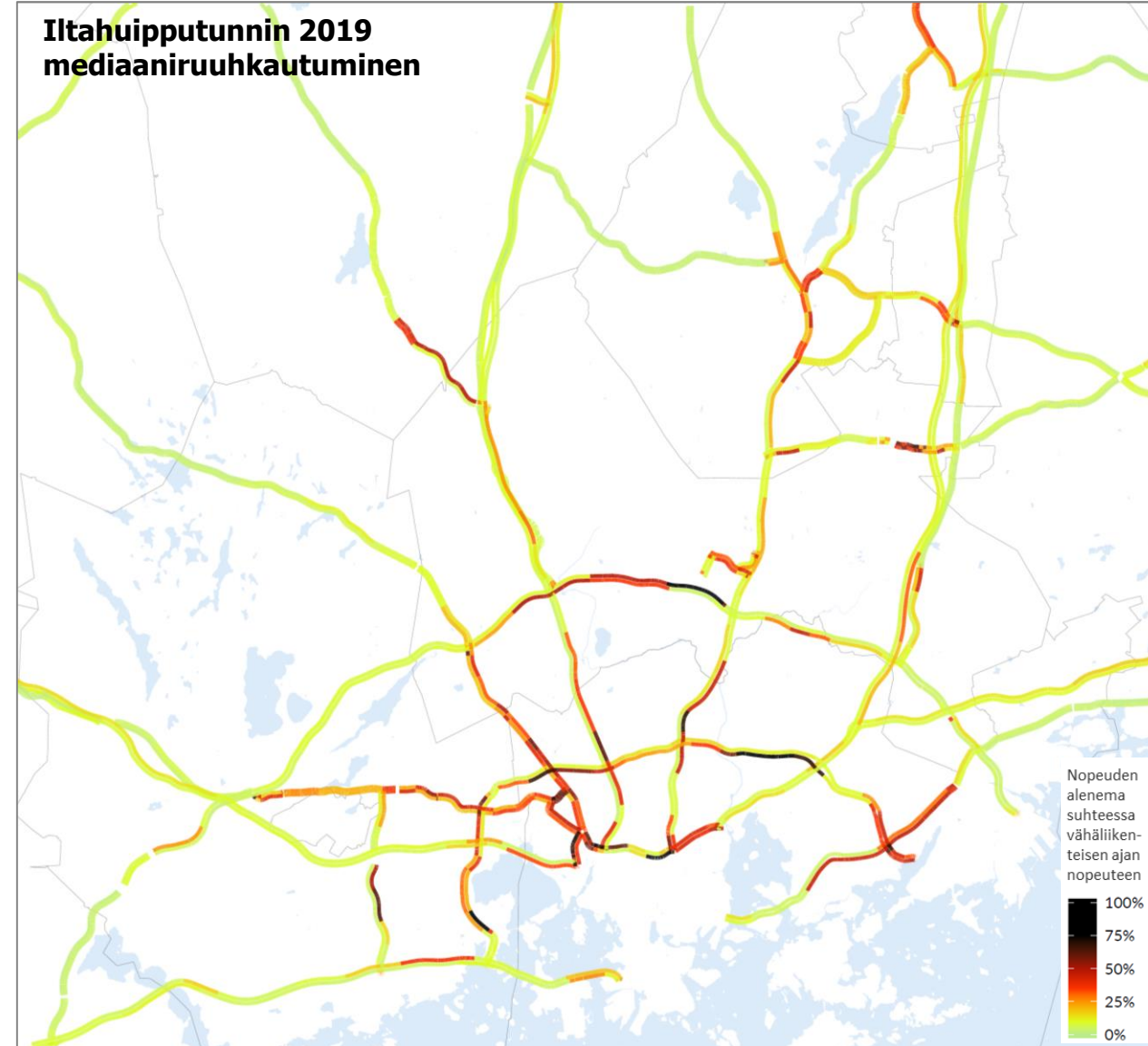


Väylävirasto  
Trafikledsverket

**Aamuhuipputunnin 2019  
mediaaniruuhkautuminen**



**Iltahuipputunnin 2019  
mediaaniruuhkautuminen**





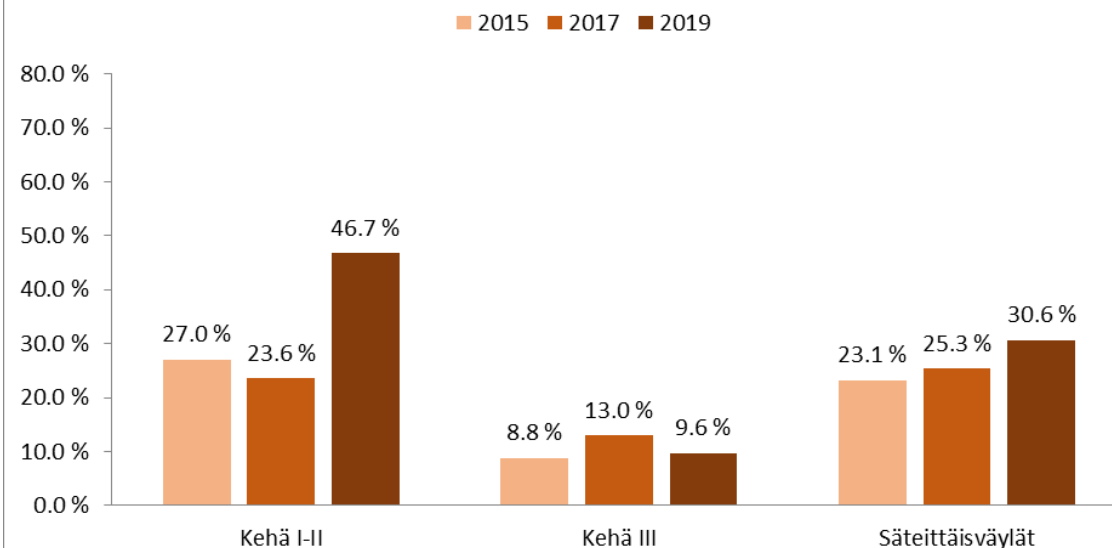
# Ruuhkautuvuuden toteutunut kehitys väylätyypeittäin

**Kehä I:llä** ruuhkautuvuus on laskenut 2015-2017 kehätien keskiosien parantamistoimien seurauksena, mutta kääntynyt selvään kasvuun 2017-2019. Muutokset ruuhkautumisessa ovat olleet iltapäiväliikenteessä aamuliikennettä suuremmat.

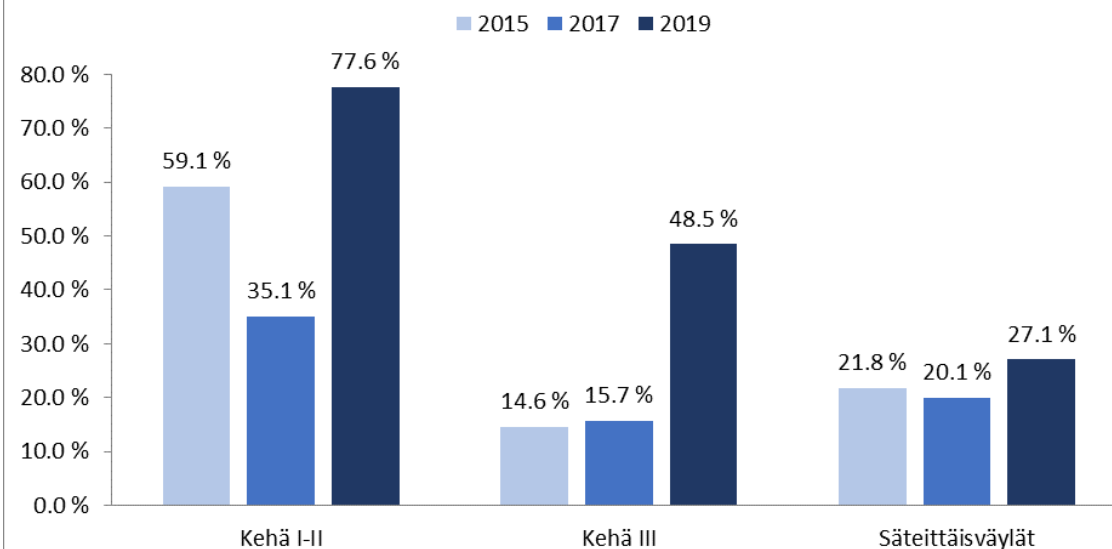
**Kehä III:lla** aamuliikenne on melko sujuvaa, eikä ruuhkautumisessa ole tapahtunut suuria muutoksia 2015-2019. Iltapäiväliikenteessä Kehä III:n ruuhkautuminen on kuitenkin kasvanut huomattavasti 2015-2019. Ruuhkautuminen on kohdistunut pääosin jaksolle Hämeenlinnanväylä-Tuusulanväylä.

**Säteittäisillä pääväylillä** ruuhkautuminen on kasvanut 2015-2019 aamuliikenteessä noin kolmanneksella ja iltapäiväliikenteessä noin neljänneksellä.

Ruuhkautumisasteen (ylin 25 %) kehitys 2015-2017 jaksotyyppittäin klo 7-9



Ruuhkautumisasteen (ylin 25 %) kehitys 2015-2017 jaksotyyppittäin klo 15-17



# **Liikenteen kehitysennuste 2030 ilman liikennejärjestelmän kehittämistoimia ja liikkumistottumusten muutoksia**

# Liikenteen muutokset vuoteen 2030 mennessä, jos liikennejärjestelmää ei kehitetä eivätkä liikkumistottumukset muutu (ve 0)

Tarkastelun tavoitteena on osoittaa, miten tieliikenne ja sen ruuhkautuvuus kehittyvät nykytilanteesta (2017) ilman uusia panostuksia liikennejärjestelmään ja ilman liikkumistottumusten merkittäviä muutoksia. Maankäyttö kuitenkin kehittyy oletetusti: Helsingin seudun asukasmäärän kasvu vuodesta 2016 vuoteen 2030 on liikenne-ennusteissa arvioitu olevan noin 19 %.

- Matkustamisen kasvu painottuu joukkoliikenteeseen. Henkilöautomatkojen määrä kasvaa asukasmäärää hitaammin. Tähän vaikuttaa uuden maankäytön painottuminen kestävästi liikkumisen kannalta hyville vyöhykkeille sekä ruuhkautuvuuden kasvu, jolloin varsinkin raideliikenteen suhteellinen houkuttelevuus kasvaa.
- Tieliikennesuoritteiden kasvu painottuu alempiasteiselle verkolle. Tähän vaikuttaa pääväylien ruuhkautuminen, jolloin liikenne pääväylillä ei pääse kasvamaan kysyntää vastaavasti.
- Tieliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöt laskevat noin 30 % ajoneuvoteknisen kehityksen seurauksena, vaikka liikennesuoritteet kasvavat. Laskennassa käytettyjen päästökertoimien kehitys vuodesta 2017 vuoteen 2030 on sovitettu VTT:n huhtikuussa 2020 esittämään päästöjen kehitysarvioon.
- Liikenteen ruuhkautuminen kasvaa selvästi: ylikuormittuvan verkon osan liikennesuorite kasvaa 28 %. Muutos johtuu sekä ylikuormittuvan verkon laajuuden kasvusta että liikennemäärien kasvusta jo nykyisin ylikuormittuvalla verkolla. Ruuhkautuvuus kasvaa erityisesti Helsingin ulkopuolisella vyöhykkeellä.

	<b>Muutos 2017- 2030 ve 0</b>
Pyöräilymatkojen määrä (vrk)	+17 %
Joukkoliikennematkojen määrä (vrk)	+23 %
Henkilöautomatkojen määrä (vrk)	+13 %
Tieliikenteen km-suorite alempiasteisella verkolla	+26 %
Tieliikenteen km-suorite pääväylillä	+5 %
Tieliikenteen CO <sub>2</sub> -päästöt	-30 %
Aamun liikennesuorite voimakkaasti kuormittuvalla verkolla (kuormitusaste yli 90 %)	+12 %
Aamun liikennesuorite ylikuormittuvalla verkolla (kuormitusaste yli 100 %)	+28 %

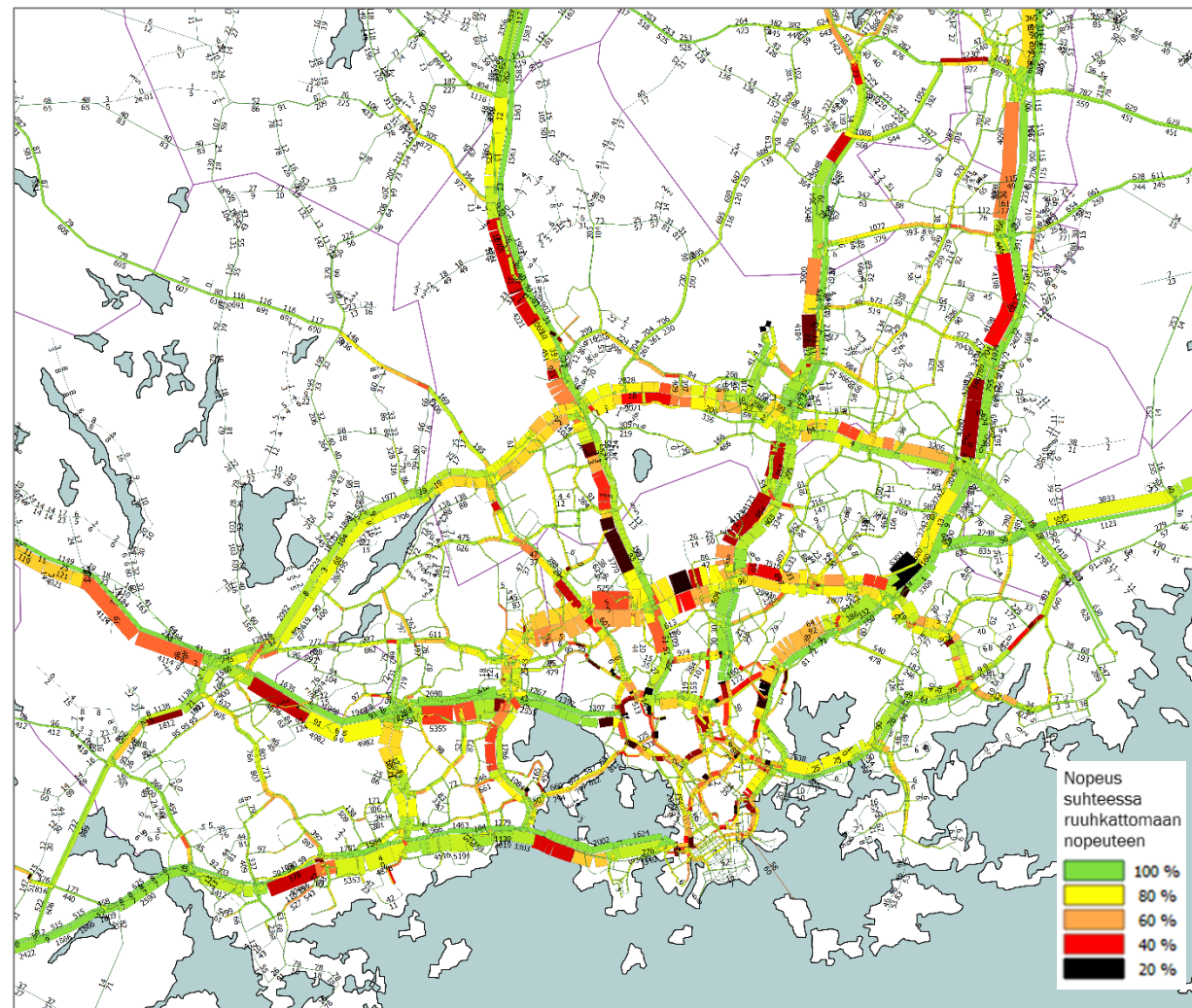
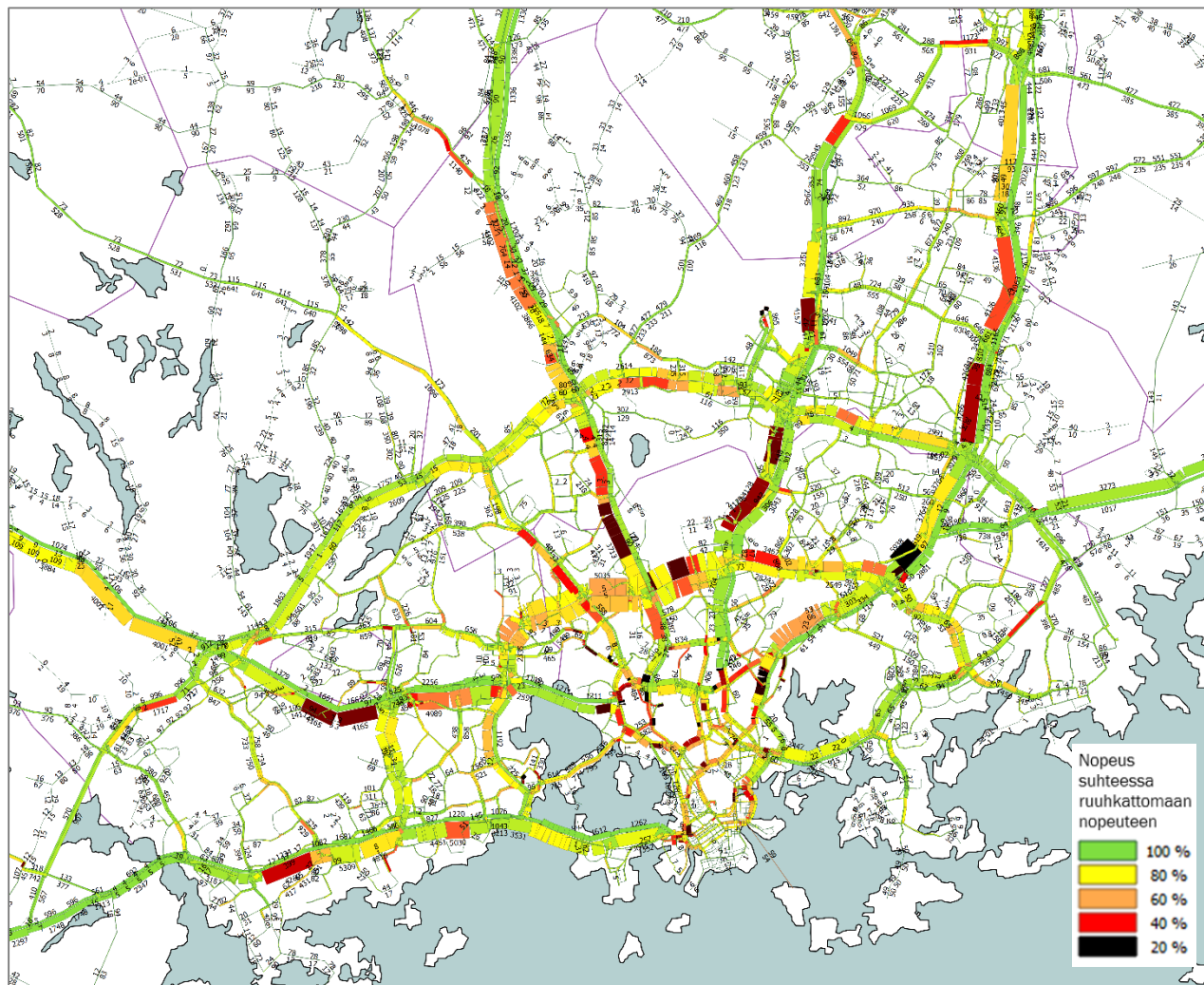
# Aamuhuipputunnin liikenne- ja ruuhkautuvuusennusteet



Väylävirasto  
Trafikledsverket

2017

2030 ve 0



# **Työssäkäynnin muutosten ja uusien liikkumistapojen potentiaaliset vaikutukset tieliikenteeseen**



# Tarkasteltavat ilmiöt

Seuraavassa tarkastellaan liikenteen ilmiöiden potentiaalia kolmeen ryhmään jaoteltuna.

## Etätyö ja työmatkan ajoittamisen muutokset

Erityisesti työmatkoihin vaikuttavat ilmiöt vaikuttavat liikenteen kysyntään etenkin ruuhkatunneilla ja vähentävät ruuhka-aikaan liikkuvien ihmisten määrää. Ruuhkautuminen ja liikennemäärät vähenevät paitsi tieverkolla, myös muissa liikennevälineissä.

## Joukko-, pyörä- ja sähköpyöräliikenne

Joukko-, pyörä- ja sähköpyöräliikennettä tutkitaan siitä näkökulmasta, kuinka paljon niiden palvelutasoa tulee parantaa, jotta kulkumuodot olisivat kilpailukykyisiä etenkin lyhyillä matkoilla.

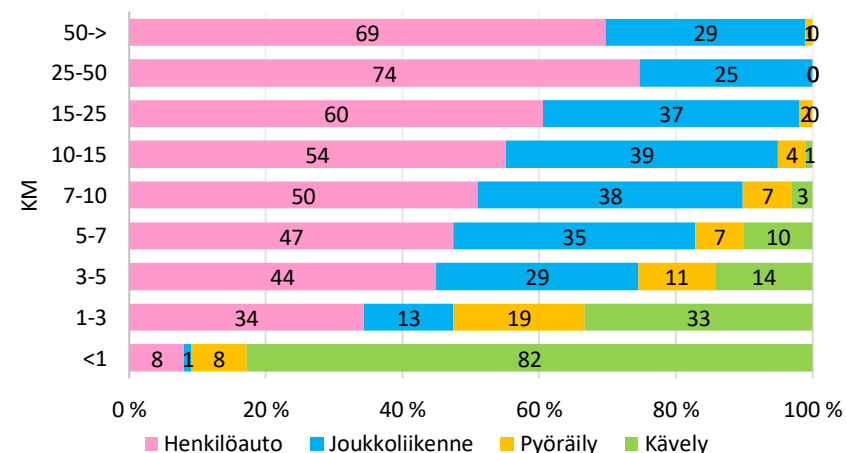
Joukkoliikenteen laskennallinen ovelta ovelle -matka-aika saa olla enintään puolitoistakertainen ollakseen kilpailukykyinen henkilöautoon nähden (Liikennevirasto 2018).

## Kyydinjakopalvelut ja kysyntäohjattu joukkoliikenne

Tämän ryhmän ilmiöillä kasvatetaan ajoneuvojen kesikuormitusta eli keskimääräistä lukumäärää ihmisiä ajoneuvossa. Jotta ilmiöt helpottaisivat sisään tuloväylien ruuhkia, palvelujen tulisi kyetä houkuttelemaan henkilöauton käyttäjiä.

Kyydinjakopalvelut toimivat tyypillisesti koko matkan pituudelle, kun taas kysyntäohjattu joukkoliikenne saattaa toimia liityntäliikenteenä suuremman kapasiteetin joukkoliikenneyhteisille.

Kulutapajakauma (%) eri pituisilla matkoilla vuonna 2018. Helsingin seudun asukkaiden Helsingin seudun sisäiset matkat. (HSL 2019).

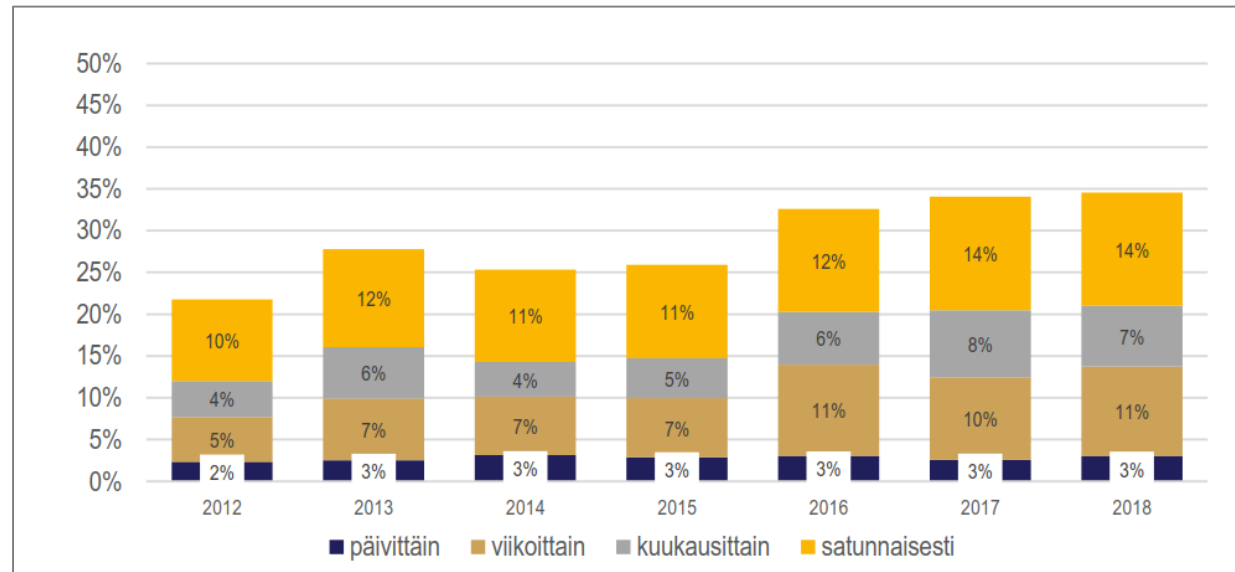


# Etätyöskentely

Etätyö on viime vuosina selvästi yleistynyt työolobarometrin mukaan. Vuonna 2018 etätyötä teki säännöllisesti 21 % ja satunnaisesti 14 % palkansaajista. Päivittäin etätyötä tekevien osuus on 3 %. Joko viikoittain tai päivittäin etätyötä tekevien osuus oli 14 %. Viikoittain tai päivittäin etätyötä tekevien osuus on kaksinkertaistunut vuoteen 2012 verrattuna.

MAL-barometrin mukaan Helsingin seudulla etätyötä vähintään kuukausittain tekevien osuus työssäkäyvistä on 39 % ja viikoittain tekevien osuus kaikista työssäkäyvistä on 23%. Molemmat luvut ovat selvästi suurempia kuin edellä kuvatut valtakunnalliset tulokset.

Koronakriisin aikana etätyöskentelystä on tullut hyvin yleistä ainakin kevään 2020 aikana. On mahdollista, että sekä etätöitä tekevien että etätyöpäivien määrä/hlö kasvaa myös pysyvästi, kun työtavat on nyt ajettu sisään ja monella myös etätyöolosuhteisiin on panostettu. Työtapojen muuttuminen voi vaikuttaa työssäkäynnin ohella myös työasiointiin (mm. kokoukset) liittyviin matkoihin.



*Etätyö viimeisten 12 kuukauden aikana 2012-2018 (lähde Työolobarometri 2018; Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2019:51).*

# Etätyön muutosten vaikutukset liikenteeseen

Voidaan arvioida, että Helsingin seudulla etätyö korvaa nykyisin 15-30 prosentilla kodin ulkopuolella kokopäivätyössä käyvistä ihmisistä keskimäärin yhden päivän työmatkat viikossa eli 3-6 % kaikista säännöllisistä työmatkoista.

Jos oletetaan henkilöautolla tehtyjen työmatkojen ja -matkaketjujen osuudeksi automäärästä 70 % (aamuruuhka) ja 50 % (iltapäiväruuhka), ruuhkaliikenteen vähenemät (etätyön vaikutus ennen koronakriisiä) ovat vastaavasti noin 2-4 %

Suurempaa lukua voidaan perustella etätyön keskimääräistä isommalla osuudella Helsingin seudulla, pitkillä työmatkoilla joita merkittävä osa sisääntuloväylien ruuhkaliikenteestä on, valkokaulustyöpaikkojen suurella osuudella Helsingin ydinalueella sekä sillä, että osa etätyöläisistä tekee useita etäpäiviä viikossa. Paremman tiedon puuttuessa voidaan olettaa, että etätyötä tekevien osuus autoilijoista on yhtä suuri kuin keskimäärin.

Laskelmien perusteella etätyön toteutuneen kasvun vaikutus pääkaupunkiseudun ruuhka-aikojen liikennemääriin on kohtuullisen pieni, mutta näkyvä. Etätyön nopea yleistyminen voi olla yksi merkittävä syy sille, että sisääntuloväylien liikennemäärät eivät viime vuosina ole juurikaan lähempänä Helsingin keskustaa.

Jos oletetaan, että koronakriisin jälkeen etätyötä tekevien osuus kasvaisi 40-50 prosenttiin ja keskimääräinen etätyöpäivien määrä viikossa yhdestä puoleentoista, vastaavan laskelman perusteella etätyö korvaisi 12-15 % kaikista säännöllisistä työmatkoista ja 6-10 % ruuhka-ajan liikenteestä. Etätyön suosion kehityksellä voi siten olla merkittävä vaikutus seudun pääväylien ruuhkahuippujen kehitykseen.

Jo aiemmin etätyötä tehneiden etätyöpäivien lisääntymisellä voi olla yhtä suuri tai suurempikin vaikutus kuin etätyöläisten määrän kasvulla.

# Joustava työaika

Joustavalla työajalla tarkoitetaan tutkimuskysymyksen mukaan työaikajärjestelmää, jossa normaalin työajan ylittävät tai alittavat työtunnit merkitään ylös ja ne voi pitää myöhemmin vapaana tai tehdä sisään.

Joustavia työaikoja on selvästi etätyömahdollisuuksia tasaisemmin eri toimialoilla ja eri työpaikkatyypeissä. Vuonna 2018 joustavan työajan järjestelmän piirissä oli 68 % palkansaajista. 59 %:lla oli mahdollisuus sekä päivittäisiin joustoihin että kokonaisuun vapaapäiviin ja 9 %:lla oli mahdollisuus ainoastaan päivittäisiin joustoihin.

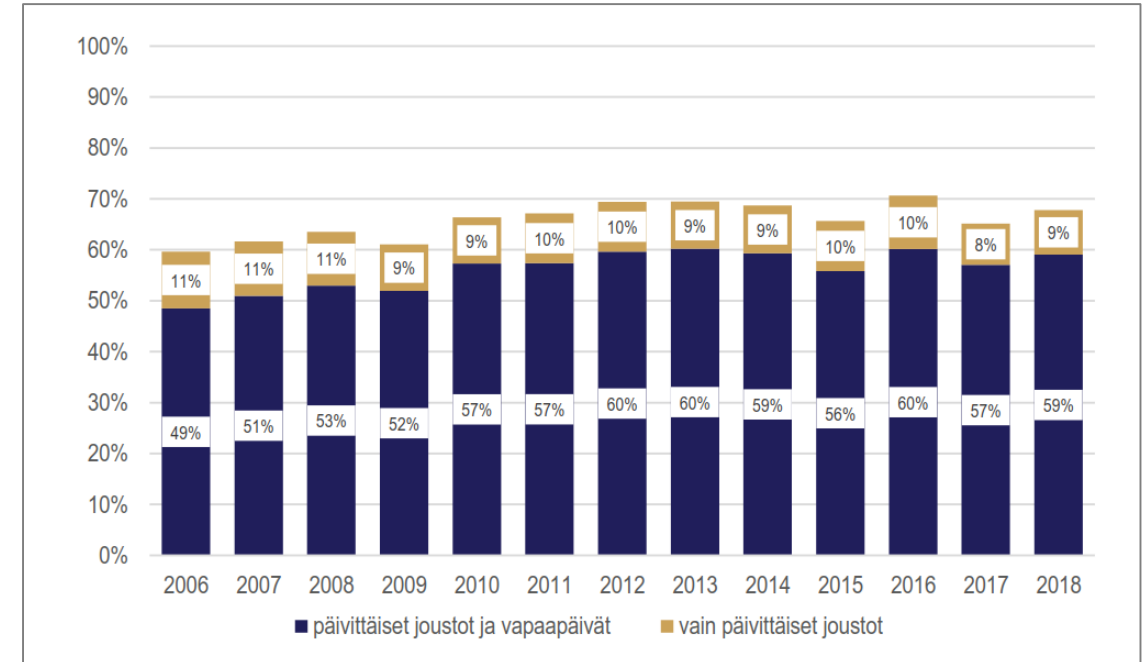
Työolobarometrin mukaan ”joustavien työaikojen järjestelmät yleistyivät 2000-luvun puolivälistä viime vuosiin saakka, mutta kasvu on nyt tasaantunut. Nimenomaan niiden osuus, jotka voivat pitää kertyneitä tunteja myös vapaapäivinä, kasvoi.”

Näistä tilastoista ei kuitenkaan selviä se, kuinka suurella osalla työntekijöistä on mahdollisuus muuttaa työpäivän alkamis- tai loppumisajankohtaa, miten paljon sitä on mahdollista muuttaa ja kuinka paljon työntekijät näitä mahdollisuuksia käyttävät. On myös muistettava, että monien matkustusaikojen määrittelevät muutkin syyt kuin vain oma työpaikka.

*Lähde: Työolobarometri 2018; Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2019:51 Työolobarometrin perusjoukkona ovat työlliset suomenkieliset palkansaajat.*



Väylävirasto  
Trafikledsverket



*Joustavan työajan järjestelmä 2006-2018 (lähde Työolobarometri 2018; Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2019:51).*

# Kimppakyydit



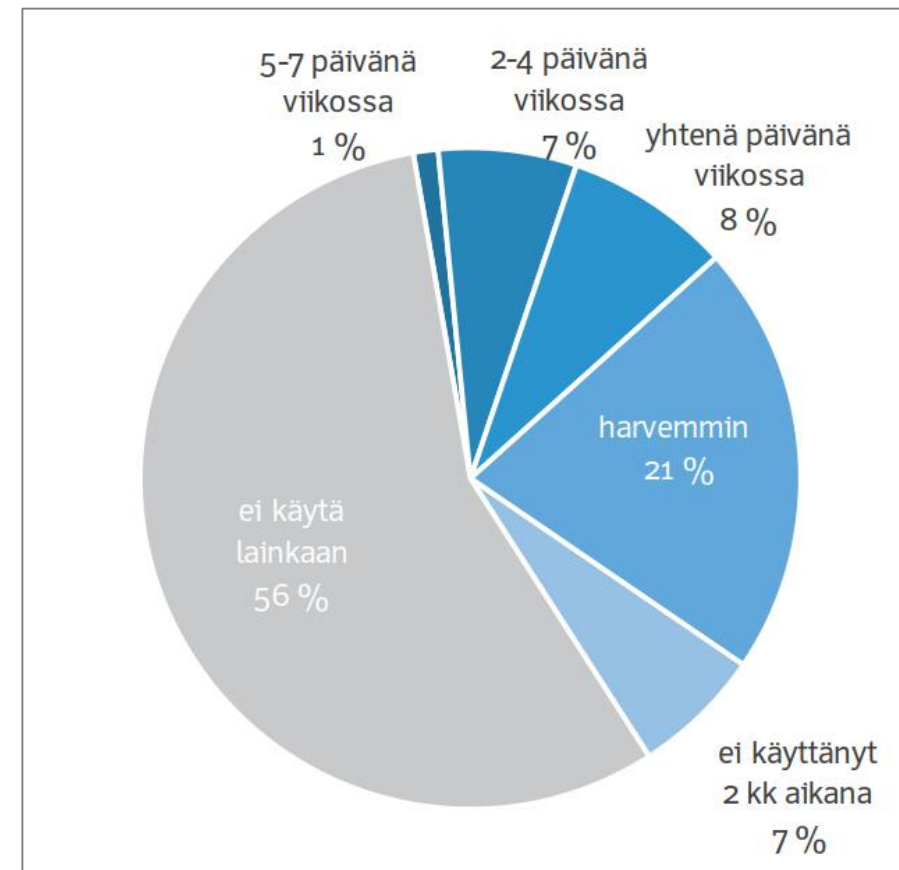
Väylävirasto  
Trafikledsverket

Kimppakyydeillä tarkoitetaan matkoja, joissa vähintään kaksi henkilöä on matkustamassa samaan aikaan samalla reitillä ja heistä toinen toimii kyydin tarjoajana ja toinen matkustajana ja mukana matkalla on muitakin kuin perheen jäseniä. Kyydinjakopalveluilla toisilleen vieraiden henkilöiden on mahdollista jakaa matkansa ja liittyä jo olemassa olevaan matkaan. Kyydinjakopalvelut voivat välittää kimppakyytejä, mutta tarjota myös ammattimaisempia kuljetuspalveluja. (Traficom 2019)

Kimppakyydeille on ominaista, että kimppakyytirinki vakioituu nopeasti ja matkustaminen on säännöllistä liikkumista, kuten työ- ja/tai viikonlopun vierailumatkoja. Vakiintuminen ja rinkien "sulkeutuminen" johtaa siihen, että kimppakyytipalveluissa on ollut vähän avointa tarjontaa. Tämä on ollut yksi keskeinen haaste kaupallisten palveluiden kannattavuuden saavuttamisessa. Osa kyydinjakopalveluista (esim. Lyft) on onnistunut saavuttamaan palvelualustan vaatiman kriittisen massan muuttamalla lähestymistään päivittäiseen liikkumiseen ja ammatti- ja puoliammattilaiskuljettajien tuottamiin liikennepalveluihin, joita voi verrata taksiliikenteeseen. (Traficom 2019)

Vuoden 2016 henkilöliikennetutkimuksen mukaan 44 % käytti kimppakyytejä tai yhteiskuljetusta (automatkoja, joissa mukana muitakin kuin perheenjäseniä, kunnan järjestämät yhteiskyydit pois rajattuna). Lähes päivittäin kimppakyytiä käytti 1 %, yhden tai muutaman kerran viikossa 15 % suomalaisista. Työmatkoilla kimppakyytiä käytti ainakin joskus viidesosa toimihenkilöistä ja työntekijöistä. (HLT 2016)

*Lähde: Liikkumisen palvelut valtakunnallisessa liikennetutkimuksessa; Traficom 22/2019 / HLT 2016. Matkaketjut ja liikkuminen palveluna, Liikenneviraston faktakortti 2018*



*Kimppakyydin käytön useus viimeisen kahden kuukauden aikana (lähde HLT 2016. Matkaketjut ja liikkuminen palveluna, Liikenneviraston faktakortti 2018).*



# Henkilöautojen keskikuormitusmuutosten vaikutus liikenteeseen

Keskikuormitus Helsingin seudun asukkaiden henkilöautolla tekemillä työmatkoilla on 1,1 henkilö/auto. Vuoden 2008 määräpaikkatutkimuksen mukaan henkilöautojen keskikuormitukset pääkaupunkiseudun tutkimuspisteissä vaihtelivat 1,2:n ja 1,4:n välillä.

Sisääntuloväylien aamuruuhkissa, joissa työmatkojen osuus on suuri, henkilöautojen keskikuormitus liikkuu oletettavasti välillä 1,1-1,2 ja iltapäiväruuhkissa, joissa muita matkaryhmiä on enemmän, välillä 1,2-1,3.

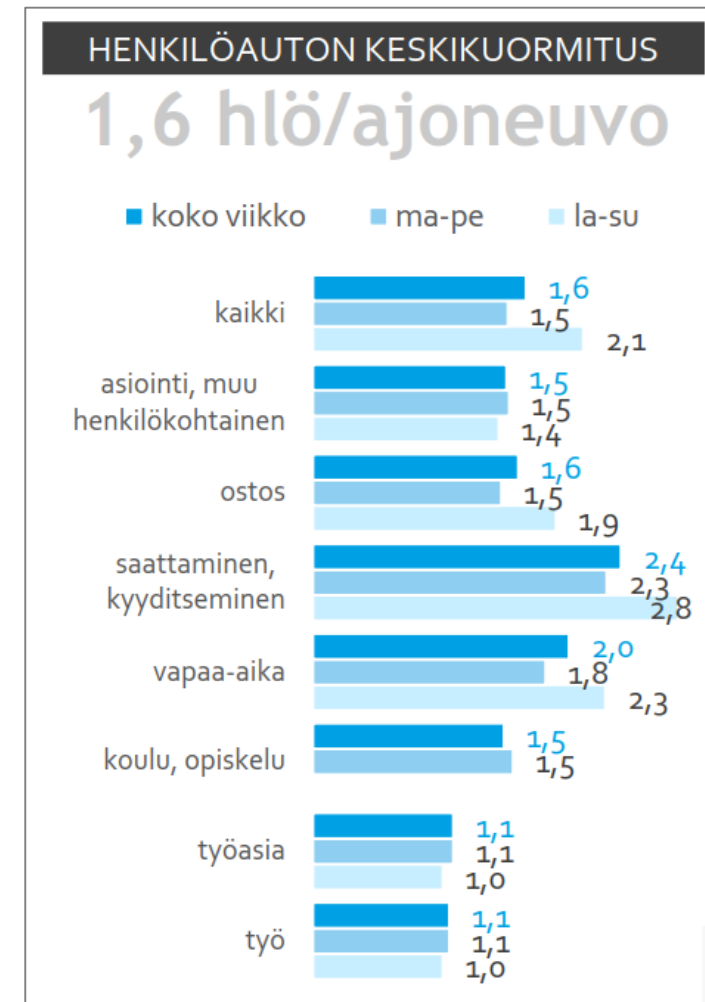
Jos oletetaan henkilöautolla tehtyjen työmatkojen ja -matkaketjujen osuudeksi automäärästä 70 % (oletus sisääntuloväylien aamuruuhkasta) ja että niiden keskikuorma nousisi 1,1:stä 1,2:een, liikenteen kokonaismäärä vähenisi noin 6 %.

Jos oletetaan henkilöautolla tehtyjen työmatkojen osuudeksi automäärästä 50 % (oletus sisääntuloväylien iltapäiväruuhkasta) ja niiden keskikuorma nousisi 1,1:stä 1,2:een, liikenteen kokonaismäärä vähenisi noin 4 %.

Keskikuorman nousu 1,1:stä 1,2:een vaatisi kyyditysten/ kimppakyytien kaksinkertaistumista: joka kymmenennessä autossa 2 henkilöä → joka viidennessä autossa 2 henkilöä (olettaen, että kyydissä on aina vain yksi henkilö).

Kimppakyytien yleistymisellä voisi parhaimmillaan olla ruuhkien kasvua hillitsevä vaikutus, mutta todennäköisesti se vaatisi jotain porkkanoita, esim. rahallista korvausta tai liikenne-etuuksia kimppakyytiautoille. Tätä tulee punnita suhteessa sen vaikutuksiin muille henkilöautoilijoille, joukkoliikenteelle ja harmaaseen talouteen. Kimppakyytiläisten määrän kasvu voi myös vähentää enemmän joukkoliikenne- kuin henkilöautomatkoja.

*Lähteet: HLT 2016, Helsingin seutu sekä Pääkaupunkiseudun työssäkäyntialueen ajoneuvoliikenteen määräpaikkatutkimus 2008; YTV 2009*



*Henkilöauton keskikuormituksia Helsingin seudulla (lähde: HLT 2016, Helsingin seutu).*

# Kyydinjakopalvelut

Kyydinjakopalveluiden avulla yksityishenkilöt voivat jakaa henkilöautokyytejä toistensa kanssa. Jakaminen tarjoaa mahdollisuuden säästää matkakustannuksissa tai matka-ajassa.

Jakamisen potentiaalia on arvioitu mallissa, jossa henkilöauton kuljettaja tarjoaa kyytiä toisille henkilöautoa tai joukkoliikennettä käyttävälle henkilölle. **Kyydin yhdistäminen toteutuu ehdolla, että matkustajan rahalliset ja ajalliset säästöt ylittävät mahdolliselle kuljettajalle koituvat kustannukset.** Näissä tilanteissa olisi periaatteessa mahdollista sopia kuljettajalle maksettavasta rahallisesta korvauksesta, josta molemmat osapuolet hyötyisivät. Tarkasteluissa on oletettu, että kaikki seudun asukkaat ovat täysin tietoisia kyydinjakopalveluista.

Tarkastelujen perusteella palvelulla on suurin potentiaali pitkillä pääväylien suuntaisilla matkoilla. Yhteysväleillä, joilla joukkoliikenteen palvelutaso on heikko, merkittävä osa yhdistetyistä matkoista korvaa aikaisempia joukkoliikennematkoja, jolloin vaikutus henkilöautosuoritteeseen voi olla jopa sitä kasvattava. **Lyhyillä matkoilla matkustajan hakemiseen liittyvät viiveet ja matala maksuhalukkuus laskevat kimpakyytien houkuttelevuutta.**

Kyydinjaon suurimmat mahdollisuudet ovat säännöllisissä työmatkoissa, varsinkin pidemmällä matkoilla, joilla hyödyt ja matkustajan maksuvalmius on korkeammat. Muilla matkoilla palvelun käyttö on vähäisempää.

Mikäli kaikki potentiaaliset matkat saataisiin yhdistettyä edellä mainittujen ehtojen mukaisesti, olisi mahdollista saavuttaa arviolta 12 % vähennys ajoneuvokilometreissä. Matkustajien noudon ja jätön myötä osa suoritteesta siirtyy myös pääväyliltä matalamman tason tieverkolle.

Kyydinjakopalveluiden käyttö pääväylillä on muuta seutua korkeampaa.

Liikennemäärän vähentymispotentiaali on aamuhuipputunnilla Hämeenlinnanväylällä kehäteiden poikkileikkauksissa seuraava:

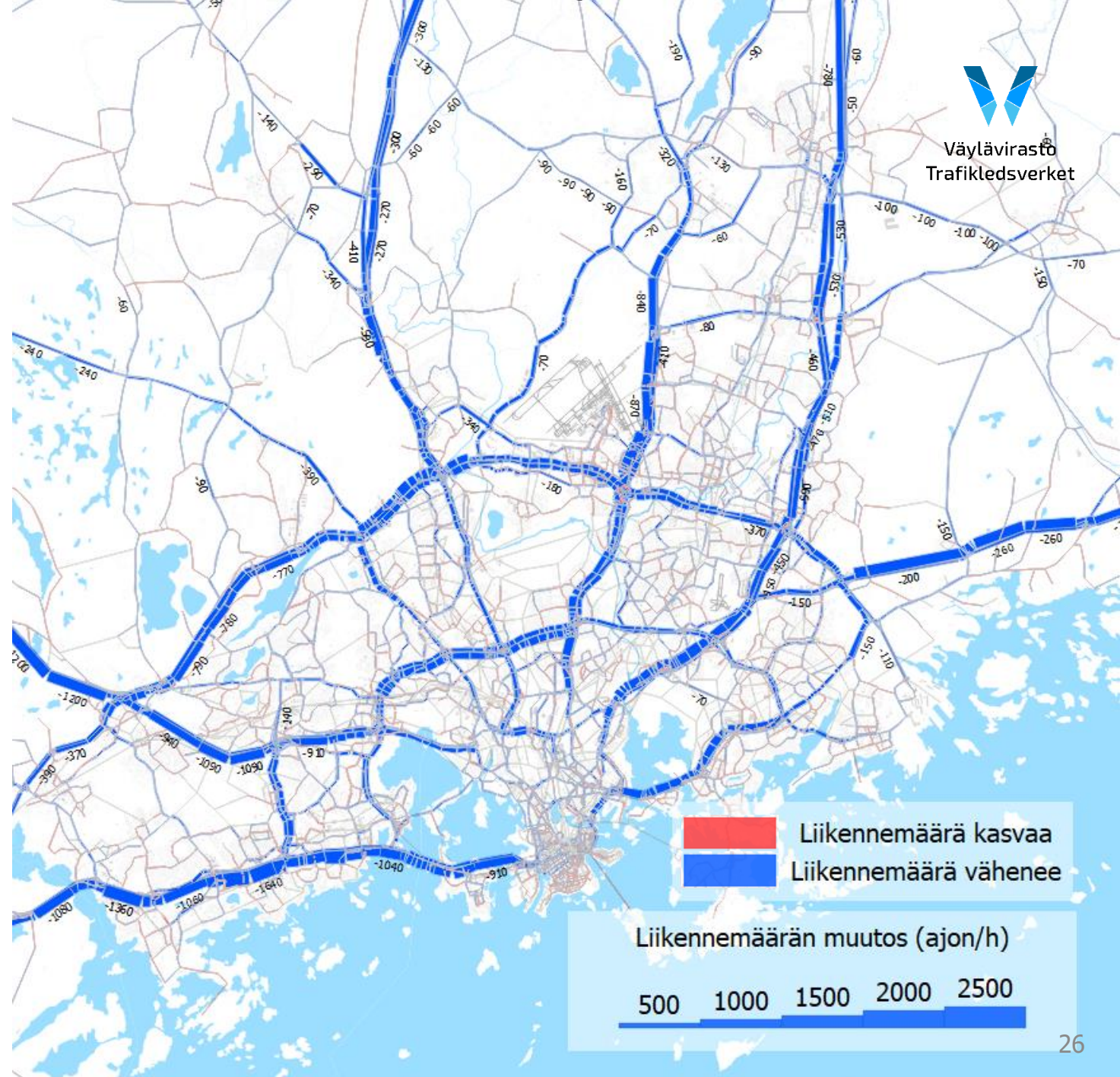
- Kehä III: 18 %
- Kehä I: 12 %.

Koska on epätodennäköistä, että kaikkia potentiaalisia kyytejä onnistuttaisiin yhdistämään, vaikutukset jäävät todennäköisesti selvästi edellä esitettyjä lukuja pienemmäksi. Tästä huolimatta kyydinjakopalveluilla voi olla selkeä vaikutus huipputuntien ruuhkautumiseen, koska jo melko pienet liikennemäärämuutokset vaikuttavat merkittävästi tieliikenteen sujuvuuteen.

# Kyydinjakopalveluiden potentiaalinen vaikutus aamuhuipputunnin liikennemääriin

Mikäli kaikki potentiaaliset matkat saataisiin yhdistettyä, vähenisivät liikennemäärät merkittävästi kaikilla säteittäisväylillä. Vaikutus on merkittävä myös joillakin kehäteiden osuuksilla.

Potentiaalinen liikennemäärien vähenemä vastaa monin paikoin noin puolta moottoriväylän yhden ajokaistan välityskyvystä.



# Kysyntäohjattu joukkoliikenne

Kysyntäohjatun joukkoliikenteen osalta on tutkittu kutsuohjatun joukkoliikenteen tai kimppataksin kaltaista palvelua, jolla käyttäjät saavat haluamansa joukkoliikennematkan suoraan määränpäähensä.

Palvelun hinnoittelun lähtökohtana on ollut arvio kyseisen palvelun tuotantokustannuksista. Matkan hinta muodostuu seuraavista osista:

- Aloitusmaksu: 3,50 €
- Kilometrikohtainen veloitus: 0,80 €/km.

**Palvelulla nähdään suurin potentiaali keskusta-alueella tapahtuvilla matkoilla niiden korkean väestötiheyden sekä korkeiden rahallisten ja ajallisen henkilöauton pysäköintikustannusten takia.**

Myös tiheissä aluekeskuksissa palvelulla on mahdollista kilpailla henkilöautoliikenteen kanssa.

Siirryttäessä Kehä III:n ulkopuolelle palvelun potentiaali laskee nopeasti. Pitkät välimatkat ja matala väestötiheys tekee palvelusta kilpailukykyistä vain perinteisen joukkoliikenteen kanssa, jolloin pienemmän ajoneuvokohtaisen matkustajamäärän takia ajoneuvosuoritteiden määrä jopa kasvaa.

**Kysyntäohjatun joukkoliikenteen suurin potentiaali kohdistuu melko lyhyille tiheissä keskuksissa tapahtuviin henkilöautomatkoihin.**

Matkojen suuresta määrästä johtuen palvelulla olisi mahdollista saavuttaa arviolta 14 % vähennys ajoneuvokilometreissä, mikäli kaikki potentiaaliset matkat siirtyisivät palvelun käyttöön.

**Pidemmillä, pääväylillä tapahtuvilla, matkoilla palvelun käyttö on vähäisempää.**

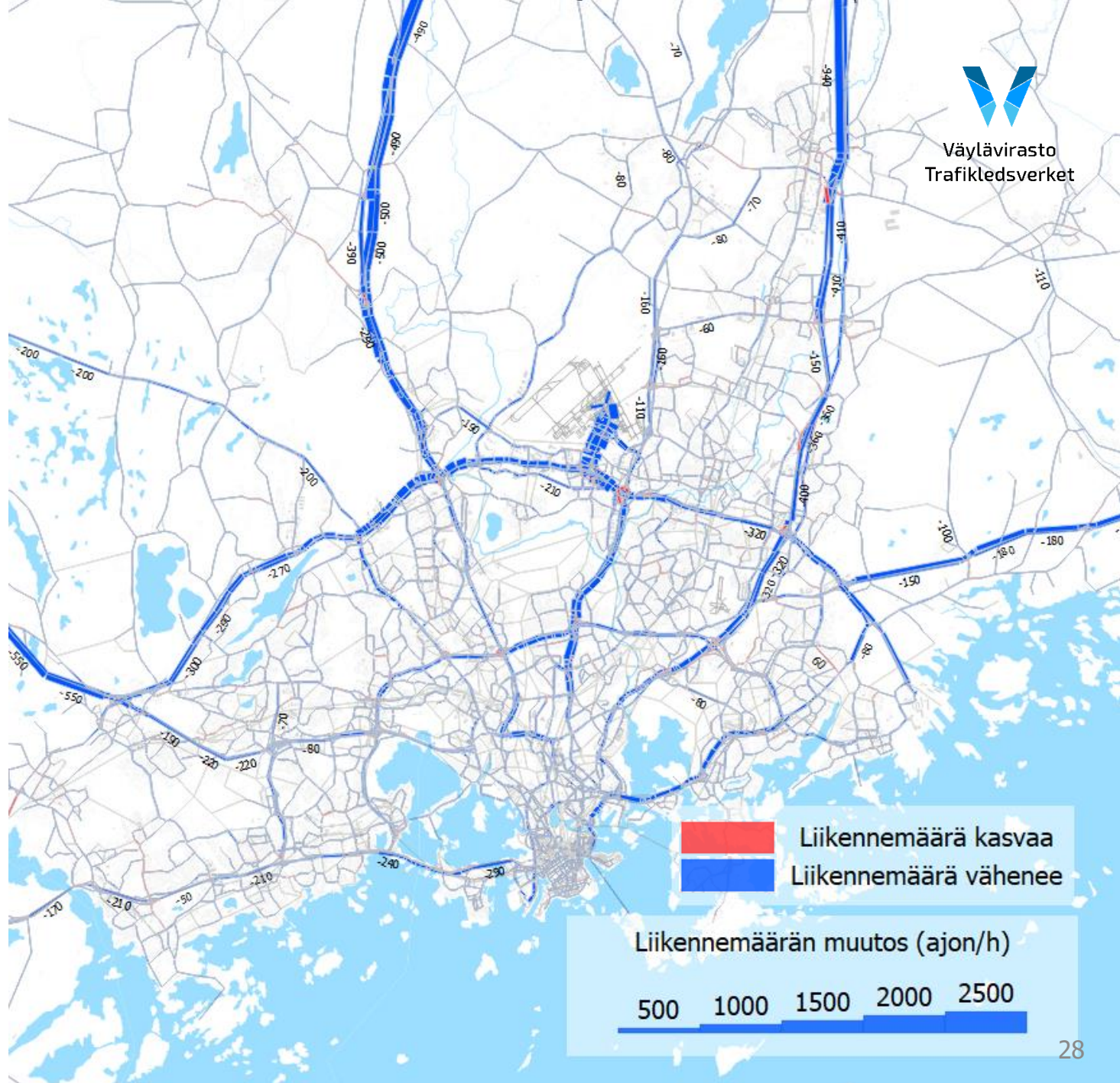
Liikennemäärän vähentymispotentiaali on aamuhuipputunnilla Hämeenlinnanväylällä kehäteiden poikkileikkauksissa seuraava:

- Kehä III: 9 %
- Kehä I: 6 %.



# Kysyntäohjatun joukkoliikenteen potentiaalinen vaikutus aamuhuipputunnin liikennemääriin

Mikäli kaikki potentiaaliset matkat saataisiin kysyntäohjatun joukkoliikenteen piiriin, vähenisivät liikennemäärät merkittävästi Hämeenlinnanväylällä sekä osalla muista säteittäisväylistä. Vaikutus on merkittävä myös Kehä III:lla Turun- ja Porvoon moottoriteilla.





# Pyöräliikenteen potentiaali

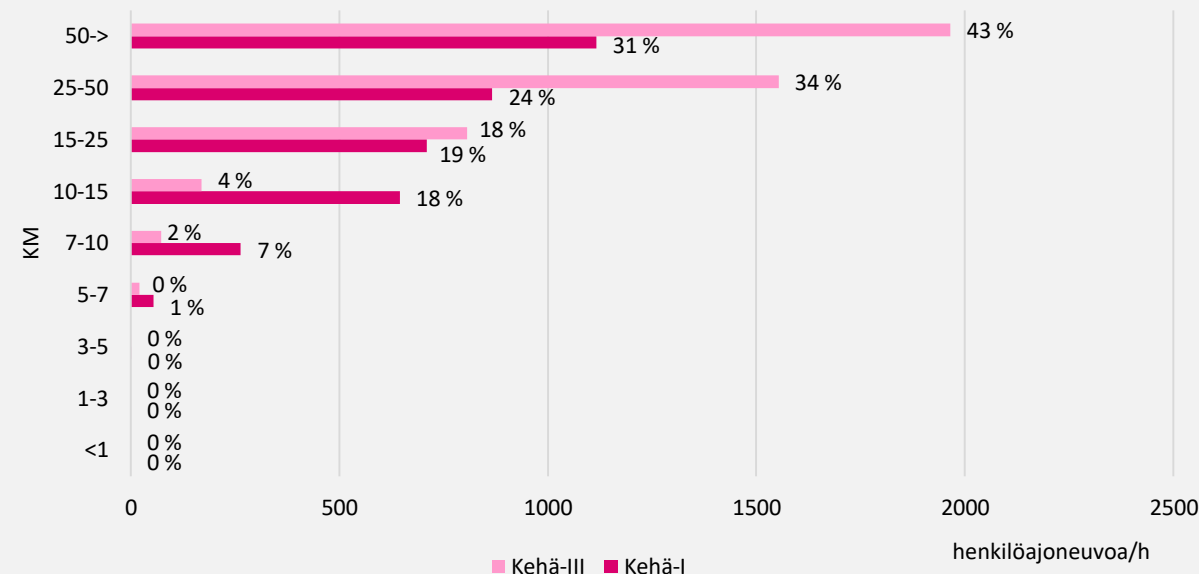
Pyöräliikenteen osuus Helsingin seudun liikenteestä on vuoden 2018 Henkilöliikennetutkimuksen perusteella (HSL 2019) keskimäärin 9 %. Pyöräliikenteen kulkumuoto-osuus on suurimmillaan 1–3 km pituisilla matkoilla (19 %). Tämän jälkeen kulkumuoto-osuus laskee vähitellen. 98 % polkupyörämatkoista on alle 15 km pitkiä.

**Hämeenlinnanväylällä aamuhuipputunnin liikenteessä niiden matkojen osuus, joilla polkupyörä voi periaatteessa olla kilpailukykyinen, on Kehä III kohdalla 6 % ja Kehä I kohdalla 26 %.**

Helsingin seudun asukkaista 71 prosentilla on polkupyörä käytettävissään milloin tahansa (HSL 2019), joten pyörämatkojen osuutta ei ainakaan merkittävästi määritä polkupyörän käyttömahdollisuus.

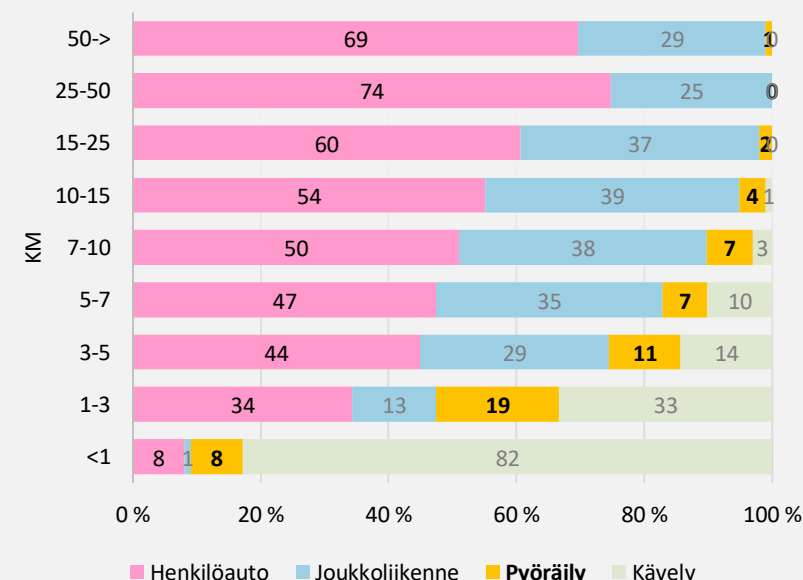
**Keskeisin kitkatekijä polkupyörän käyttöön löytyy luultavasti pyörän hitaasta keskinopeudesta sekä vaihtelevista sääolosuhteista.**

Vuoden 2018 Pyöräilybarometri-tutkimuksen mukaan potentiaalisimmat tekijät pyöräilyn lisäämiseen Helsingin seudulla olivat ilkeä sää ja varastamiselta turvatut pysäköintipaikat sekä kattavampi ja yhtenäisempi pyöräväyläverkko (Helsingin kaupunki).



Yllä: henkilöautomatkojen pituusjakauma Hämeenlinnanväylällä aamuhuipputunnin liikenteessä kehäteiden pohjoispuolella Helsingin suuntaan

Oikealla: kulkumuoto-osuudet Helsingin seudulla 2018 matkan pituuden mukaan (HSL 2019)



# Sähköpyöräliikenteen potentiaali

Tämän raportin tarkasteluja varten on laadittu hypoteettinen arvio sähköpyörien potentiaalisesta kulkumuoto-osuudesta Helsingin seudulla, ks. kaavio oikealla. Arvio on laadittu Liikenneviraston selvityksen (2015) sekä HSL:n liikkumistutkimuksen kulkumuotojakauman pohjalta (2019).

**Liikenneviraston selvityksen (2015) perusteella sähköpyörillä on merkittävä potentiaali alle 30 km pituisilla matkoilla.**

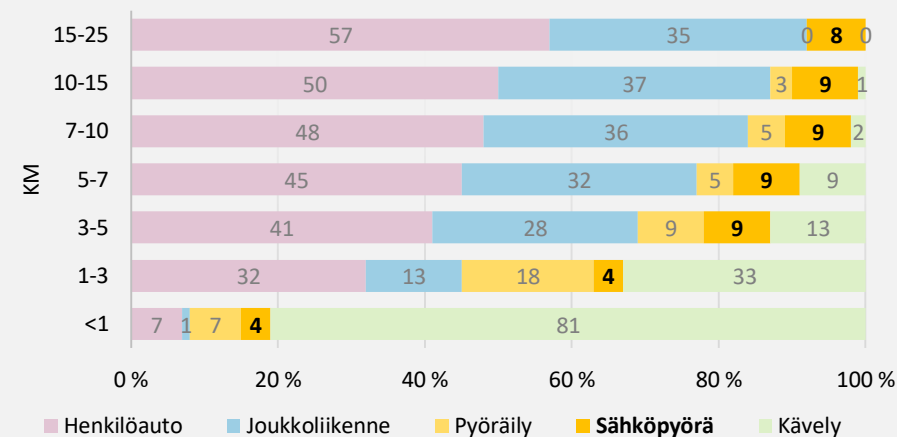
**Sähköpyörien potentiaali perustuu polkupyöriin verrattuna noin 10 km/h suurempaan keskinopeuteen.**

Liikenneviraston selvityksen (2015) arvioiden pohjalla käytetyt kulkumuoto-osuudet painottuvat Helsingin seudun kulkumuoto-osuuksia enemmän joukkoliikenteeseen ja pyöräilyyn, mikä saattaa vääristää tuloksia alle 5 km pituisilla matkoilla. Hämeenlinnanväylällä aamuhuipputuntina kehäteiden kohdalla alle 5 km matkojen osuus on kuitenkin alle promille.



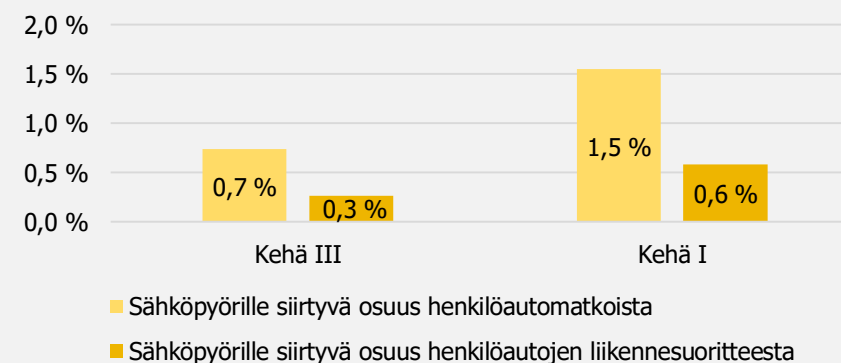
Väylävirasto  
Trafikledsverket

Sähköpyörien potentiaaliset kulkumuoto-osuudet Helsingin seudulla matkan pituuden mukaan



" "

Sähköpyörille siirtyvä osuus aamuhuipputunnin henkilöautoliikenteestä kehäteiden pohjoispuolella Helsingin suuntaan



# Yhteenveto tutkituista ilmiöistä

Ilmiöiden vaikutuksia ei voida laskea sellaisenaan yhteen, sillä ilmiöt vaikuttavat osin samoihin matkustajiin.

Ilmiö	Vaikutukset liikennejärjestelmän ruuhkautumiseen	Vaikutukset kulkumuotojakaumaan	Vaikutukset CO2-päästöihin	Vaikutukset lähipäästöihin
 Kyydinjakopalvelut	++ Vähentää merkittävästi ruuhkautumista	Saattaa alentaa joukkoliikenteen käyttöä alueilla, jossa sen palvelutaso on matala.	++ Vähentää kasvihuonekaasupäästöjä merkittävästi	+ Vähentää lähipäästöjä, mutta saattaa kasvattaa liikennettä katuverkolla.
 Kysyntäohjattu joukkoliikenne	+ Vähentää ruuhkautumista	Saattaa alentaa muun joukkoliikenteen käyttöä.	++ Vähentää kasvihuonekaasupäästöjä merkittävästi	++ Vähentää lähipäästöjä merkittävästi, etenkin tiheästi asutuilla alueilla
 Etätyöt	++ Vähentää merkittävästi ruuhkautumista sosioekonomisen jakauman mukaisesti viikonpäivästä riippuen	Ei vaikutusta	++ Vähentää kasvihuonekaasupäästöjä merkittävästi	++ Vähentää lähipäästöjä merkittävästi
 Työmatkan ajoittamisen muutokset	++ Vähentää merkittävästi ruuhkautumista ja mahdollistaa suuremmat vuorokausitason liikennemäärät	Kasvattaa henkilöauton osuutta	+/- Ei huomattavaa vaikutusta, vaikka liikenteen sujuvoituminen voi hieman vähentää ajoneuvojen keskikulutusta	+/- Liikenteen jakautuminen pidemmälle ajalle laskee päästöpitoisuuksia. Kasvanut suorite kasvattaa päästöjä
 Sähköpyörät	+ Vähentää ruuhkautumista, mutta altis sään vaihteluille ja lumiolosuhteille	Vähentää muiden kulkumuotojen osuuksia	+ Vähentää kasvihuonekaasupäästöjä	+ Vähentää lähipäästöjä

# Keitä liikenteen kysyntää vähentävät ilmiöt palvelevat?



**Kyydinjakopalveluiden avulla on mahdollista vähentää tieverkolla kulkevaa ajoneuvomäärää koko kaupunkiseudun alueella.** Kyydinjakopalvelut palvelevat kaiken pituisia matkoja, kunhan yhdisteltävien matkojen lähtö- ja määränpäät ovat lähellä toisiaan.



**Kysyntäohjatulla joukkoliikenteellä voidaan kasvattaa joukkoliikenteen palvelutasoa entisestään alueilla, joita joukkoliikenneverkko palvelee jo hyvin.** Kysyntäohjattu joukkoliikenne soveltuu huonosti pitkiin matkoihin, jotka muodostavat suurimman osan sisääntuloväylien liikenteestä – ruuhkautuminen on kuitenkin suurinta lähimpänä keskustaa, missä myös lyhyiden matkojen osuus on suurin.



**Etätöiden vaikutus ruuhkautumisen vähentämisessä voi olla merkittävä, mutta vaikutus ei kohdistu tasaisesti kaikkiin viikonpäiviin.** Etätöiden vaikutus koskee lähinnä toimihenkilöiden sosioekonomisessa asemassa olevia palkansaajia. Toisaalta ruuhkamaksujen henkilöautoliikennettä vähentävä vaikutus perustuu ainakin osin etätöiden määrän kasvamiseen ja työmatkan ajoittamisen muutoksiin. **Ruuhkamaksuja vastaavan vaikutuksen mahdollistaminen vapaaehtoisilla keinoilla voidaan ajatella olevan tasapuolisempaa:** työntekijän sosioekonomisessa asemassa olevilla on toimihenkilöitä pienemmät mahdollisuudet välttää ruuhkamaksut, sillä heillä on vähemmän joustomahdollisuuksia työn tekemisen paikkaan tai ajankohtaan liittyen.



**Sähköpyörillä voidaan kasvattaa merkittävästi pyöräilymatkojen kilpailukykyistä pituutta.** Kilpailukykyiset matkat muodostavat vain pienen osan sisääntuloväylien liikenteestä – ruuhkautuminen on kuitenkin suurinta lähimpänä keskustaa, missä myös lyhyiden matkojen osuus on suurin.

Ilmiöt palvelevat parhaiten lähellä keskustaa, hyvien joukkoliikenneyhteyksien varrella asuvia.

**Keskustan saavutettavuus kasvaa lopulta kaikkien tieverkkoa käyttävien näkökulmasta**

# **Liikennejärjestelmätason toimien vaikutuksia**



# Arvioidut liikennejärjestelmätason toimet

Liikennejärjestelmätason toimien vaikutuksia on arvioitu HSL:n Helmet-liikenne-ennustemallilla vuoden 2030 ennustetilanteessa. Maankäytön kehityssennuste on MAL 2019 -suunnitelman ennusteiden mukainen. Lähtökohtana oleva ns. nollaskenaario ei sisällä rakenteilla tai jo päätettyjen liikennehankkeiden lisäksi uusia hankkeita eikä liikenteen hinnoittelutoimia.

Arvioidut toimet ovat seuraavat:

- A. MAL-suunnitelmaan sisältyvien **joukkoliikenteen kehittämistoimien vaikutukset** (ei hinnoittelumuutoksia, vertailuasetelma veA-ve0).
- B. MAL-suunnitelmaan sisältyvien **tiehankkeiden vaikutukset** ilman hinnoittelutoimia. Sisältää ve A:n joukkoliikenteen kehittämistoimet (vertailuasetelma veB-veA). MAL-väylä-hankkeisiin sisältyy mm. Tuusulanbulvardi, joka vähentää osaltaan nykyistä kapasiteettia.
- C. **Bussiyhteydet pääkaupunkiseudun ulkopuolelta pääkaupunkiseudulle nopeutettu 10 %**. Muu liikennejärjestelmä kuten vaihtoehdossa B (vertailuasetelma veC-veB).
- D. **MAL-hinnoittelutoimien vaikutukset** (tienkäyttömaksut, joukkoliikenteen lipunhinnan alennukset ja esikaupunki-vyöhykkeen asiointipysäköinnin uudet maksut) toteutettu. Muu

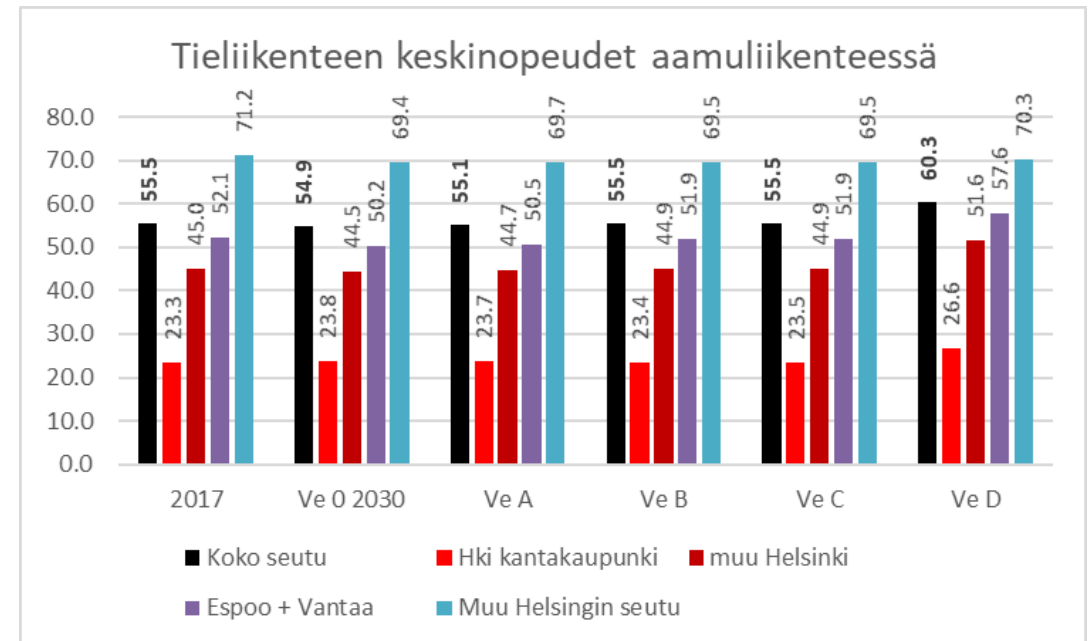
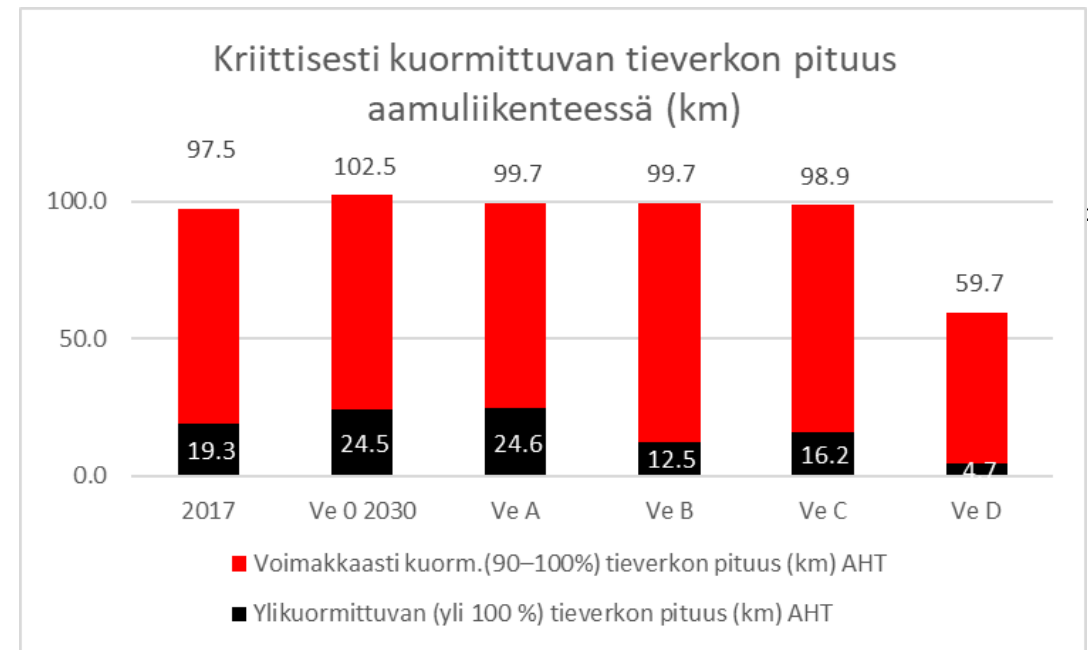
liikennejärjestelmä kuten vaihtoehdossa B (vertailuasetelma veD-veB).

Lisäksi on arvioitu MAL-hinnoittelutoimien vaikutuksia yksittäin Helsingin seudun eri vyöhykkeiden tieliikennesuoritteisiin.

# Toimien vertailua, ruuhkautuvuus

Vertailussa on syytä huomioda, että ve B (tiehankkeet) sisältää myös ve A:n toimet (joukkoliikennehankkeet) ja ve C ja ve D sisältävät ve B:n ja ve A:n toimet (joukko- ja tieliikennehankkeet).

- **Tieliikenteen ruuhkautuvuutta vähentää tarkastelluista toimista selkeästi eniten MAL-suunnitelman mukaiset hinnoittelutoimet** (ve D vs. ve B). Nämä vähentävät huomattavasti sekä ylikuormittuvan verkon että muun voimakkaasti kuormittuvan verkon laajuutta. Liikenteen sujuvuus lähes koko verkolla ja kaikilla mittareilla paranee selvästi jopa nykytilanteeseen nähden.
- **Myös tiehankkeet (ve B vs. ve A) vähentävät selvästi ylikuormittuvan verkon laajuutta, mutta kokonaisuudessaan voimakkaasti kuormittuvan verkon laajuus säilyy ennallaan** mm. siksi, että henkilöautomatkojen määrä ja liikennesuorite hieman kasvavat. Liikenteen keskimääräinen sujuvuus pääkaupunkiseudun eri vyöhykkeillä on skenaariossa B (joukko- ja tieliikennehankkeet) lähellä nykytilannetta, mutta muualla Helsingin seudulla liikenne hieman hidastuu nykyisestä.
- **Pelkästään joukkoliikenneyhteyksiin kohdistuvat toimet (ve A vs. ve 0 ja ve C vs. ve B) vaikuttavat tieliikenteen kokonaissujuvuuteen suunnaltaan myönteisesti, mutta hyvin lievästi.** Ylikuormittuvan verkon laajuuden kasvu ve C vs. ve B saattaa johtua ajoreittien mikromuutoksista jolloin jokin linkki siirtyy voimakkaasti kuormittuneesta ylikuormittuneeksi. Alueellisissa keskinopeuksissa ei esiinny merkittäviä eroja.



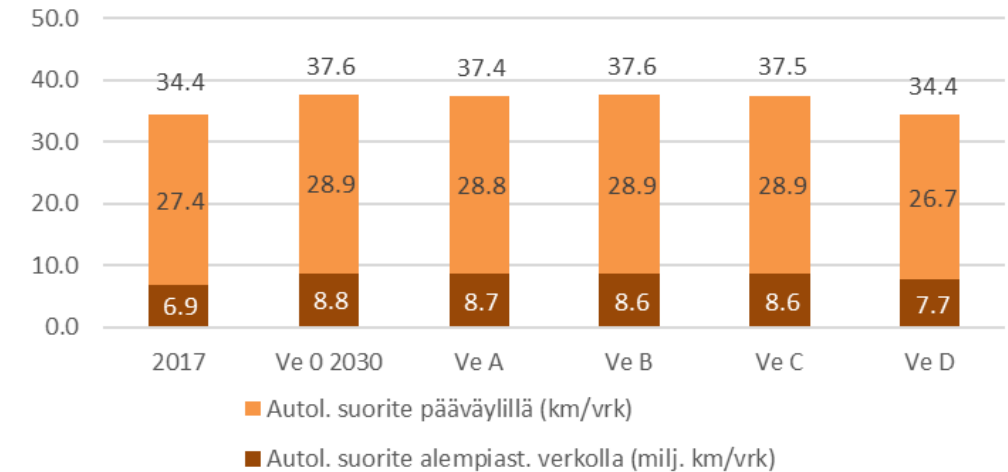
# Toimien vertailua, liikennesuoritteet ja CO2-päästöt

Vertailussa on syytä huomioida, että ve B (tiehankkeet) sisältää myös ve A:n toimet (joukkoliikennehankkeet) ja ve C ja ve D sisältävät ve B:n ja ve A:n toimet (joukko- ja tieliikennehankkeet).

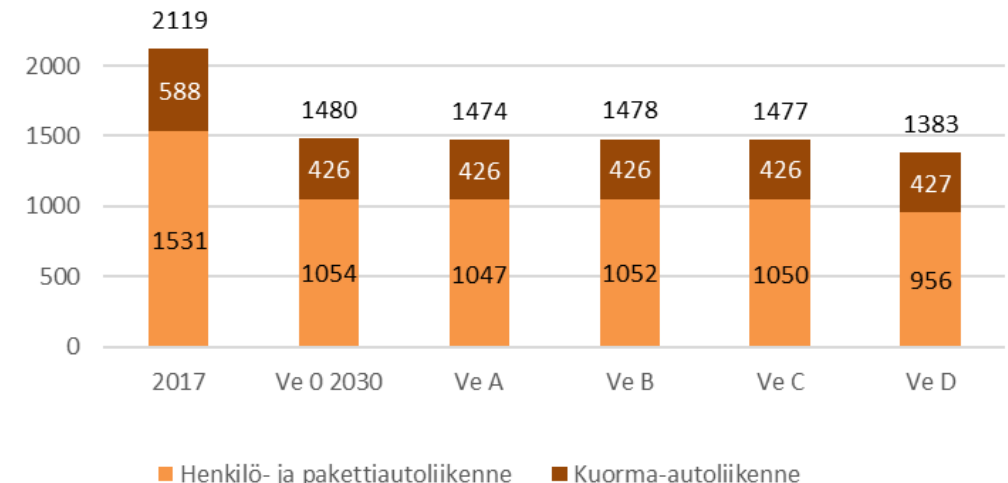
- **Tieliikenteen suoritteita ja päästöjä vähentää tarkastelluista toimista selkeästi eniten MAL-suunnitelman mukaiset hinnoittelutoimet** (ve D vs. ve B). Henkilöautoliikenteen päästöt vähenevät noin 9 % ja tieliikenteen kokonaispäästöt noin 6 %. Hinnoittelutoimet eivät vaikuta merkittävästi tavaraliikenteen päästöihin.
- Pelkästään joukkoliikenneyhteyksiin kohdistuvat toimet (ve A vs. ve 0 ja ve C vs. ve B) vaikuttavat tieliikenteen suoritteisiin ja päästöihin suunnaltaan myönteisesti, mutta hyvin lievästi.
- Tiehankkeet (ve B vs. ve A) vähentävä hieman liikennesuoritetta alempiasteisella verkolla, mutta kasvattavat hieman tieliikenteen kokonaissuoritetta ja CO2-päästöjä.

***Tieliikenteen CO2-päästöihin voidaan tehokkaimmin vaikuttaa ajoneuvojen käyttövoimaan ja liikenteen hinnoitteluun liittyvien keinojen avulla.***

Ajoneuvoliikennesuorite (milj. ajon.km/vrk)



Tieliikenteen CO2-päästöt (1000 tonnia/v)



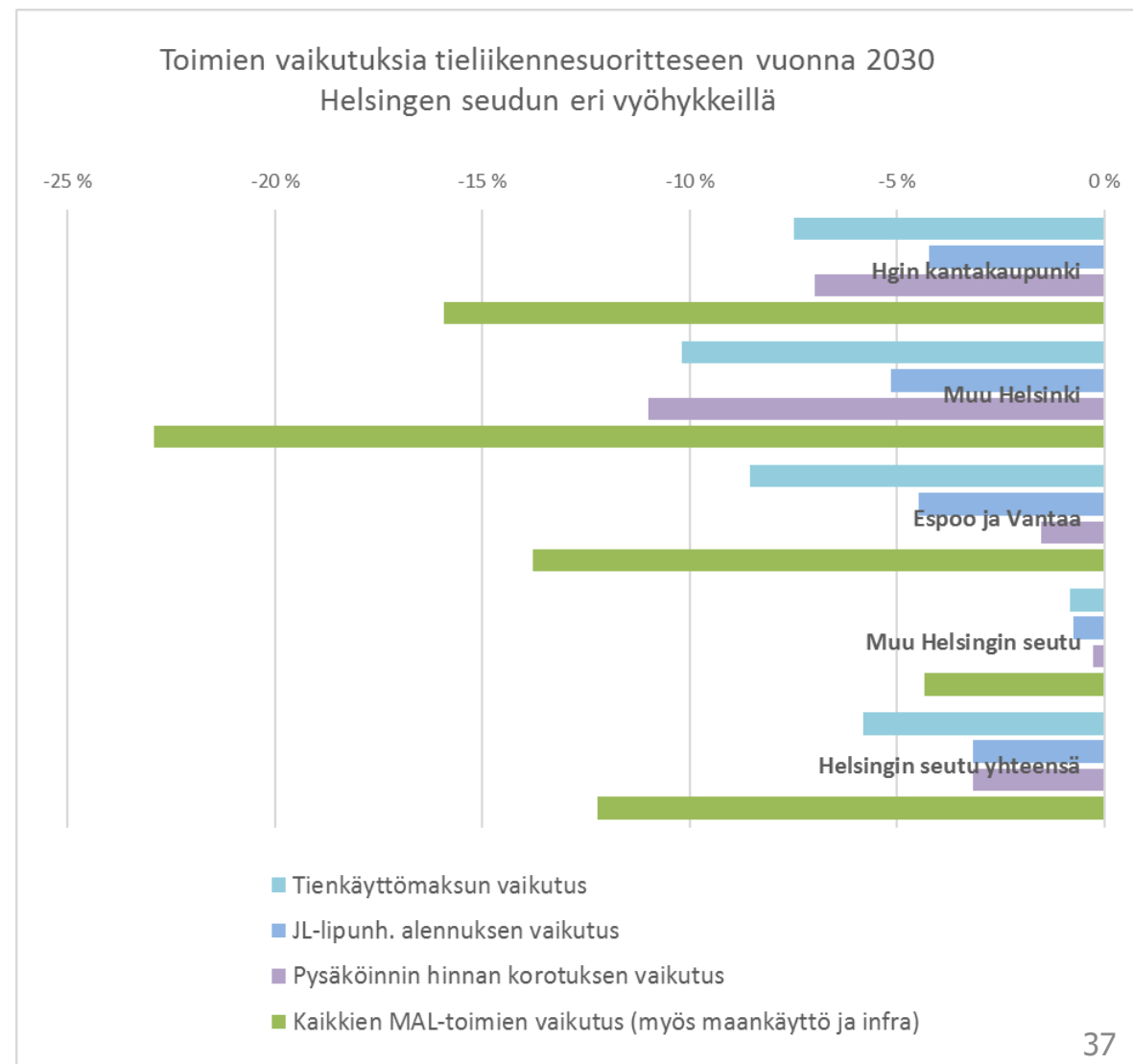
# Yksittäisten hinnoittelutoimien vaikutuksia tieliikennesuoritteisiin

(lähde: Helsingin seudun tieverkon luokitus ja palvelutasotavoitteet, Liikennevirasto 2018)



Väylävirasto  
Trafikledsverket

- Kun tarkastellaan yksittäisten hinnoittelutoimien vaikutuksia liikennesuoritteeseen v. 2030, havaitaan että pysäköintimaksujen korotuksella on Helsingin alueella lähes sama 7-11 %:n vähentävä vaikutus kuin tienkäyttömaksuilla. Joukkoliikenteen lipunhinnan alentamisen vaikuttavuus on noin puolet jompaankumpaan edellisistä nähden.
- Helsingin seudun sisääntuloväylien ruuhkautumisen kannalta kriittisin vyöhyke osuus Espoon ja Vantaan alueelle.** Tällä vyöhykkeellä liikennesuoritteeseen pysäköinnin hinnan korotukset vaikuttavat vain vähän, koska malliin kuvatut korotukset kohdistuvat pääosin Helsingin alueelle. **Tällä vyöhykkeellä tienkäyttömaksut vähentävät tieliikennesuoritetta noin 9 % ja joukkoliikenteen lipun hinnan alentaminen noin 4 %.**
- Muun Helsingin seudun liikennesuoritteisiin yksittäisillä hinnoittelutoimilla on vain noin prosentin vaikutus, pysäköinnin hinnan korotuksella ei sitäkään. Tämä johtuu siitä, että pääkaupunki-seudulle painottuvat hinnoittelutoimet kohdistuvat vain osaan kehysvyöhykkeen kaikista matkoista.



# Tieliikenteen ja ruuhkautuvuuden kehitys

## Liikennemäärien kehitys

Liikenteen viime vuosien kasvu on ollut Helsingin seudun ulko-  
vyöhykkeillä ja poikittaisliikenteessä selvästi ydinaluetta nopeampaa.  
Helsingin seudun pääväylien autoliikenteen määrä on ollut selvässä  
kasvussa. Viimeisten seitsemän vuoden aikana 2012-2019 LAM-  
mittauspisteiden vuorokausiliikennemäärät ovat kasvaneet keski-  
määrin noin 9 %. Kasvu on ollut kehäteillä säteittäisväyliä  
voimakkaampaa. Helsingin ulkorajalla kasvu on ollut kuitenkin muuta  
seutua hitaampaa (2013-2018 +3%), ja kantakaupungin ulkokehällä  
autoliikenne on vähentynyt selvästi (2013-2018 -6 %).

Huipputuntien ruuhkaliikenteet pääväylillä ovat yleisesti kasvaneet  
keskimääräistä arkiliikennettä vähemmän. Tähän voi vaikuttaa mm.  
työssäkäynnin muutokset sekä paikoittainen välityskyvyn  
täyttyminen.

Vuodelle 2030 laaditussa liikennemalliennusteessa ilman uusia  
liikennejärjestelmän kehittämistoimia ja liikkumistottumusten  
merkittäviä muutoksia Helsingin seudun autoliikenne kasvaa  
vuodesta 2017 keskimäärin noin 10 %. Pääväylien ruuhkautumisen  
seurauksena kasvu painottuu kuitenkin pääväylien ulkopuolelle  
(kasvua 26 %), kun pääväylillä liikenne kasvaa vain 5 %.

Mikäli MAL 2019 –suunnitelman liikenneverkon kehittämistoimet  
toteutuvat ilman liikenteen hinnoittelua, autoliikenne kasvaa

keskimäärin noin 9 %. Mikäli myös MAL-suunnitelman mukaiset  
liikenteen hinnoittelutoimet toteutuvat, Helsingin seudun autoliikenne  
säilyy keskimäärin vuoden 2017 tasolla. Pääväylillä liikenne vähenee  
noin 3 % ja muulla verkolla kasvaa noin 11 %.

## Ruuhkautuvuuden kehitys

Ruuhkautuvuuden kehitys noudattelee suunnaltaan liikennemäärien  
kehitystä, mutta muuttuu liikennemääriin nähden jyrkemmin.  
Ruuhkautuvuuteen vaikuttaa liikenteen kehityksen lisäksi kapasiteetin  
muutokset. Pääkaupunkiseudun pääväylillä ruuhkautuvuus on ollut  
viime vuosina selvässä kasvussa ja ruuhkien kesto on pidentynyt  
useimmissa ruuhkakohdissa. Ruuhkautuvuus on kasvanut erityisesti  
kehäteiden iltapäiväliikenteessä.

Vuoden 2030 aamuliikenteen ennusteessa ylikuormittuvan  
(kuormitusaste yli 100 %) verkon liikennesuorite kasvaa vuodesta  
2017 ilman kehittämistoimia 28 %. MAL-liikenneverkon kehittämis-  
hankkeiden toteutuessa ylikuormittuvan verkon liikennesuorite laskee  
noin puoleen ja myös MAL-hinnoittelutoimien toteutuessa  
ylikuormittuvan verkon suorite laskee yli 80 %. Voimakkaasti  
kuormittuvan (kuormitusaste yli 90 %) verkon liikennesuorite säilyy  
ennustetilanteissa kuitenkin lähes nykytasolla ilman hinnoittelutoimia.  
MAL-hinnoittelutoimien myötä voimakkaasti kuormittuvan verkon  
liikennesuorite laskee lähes 40 %.



# Liikennejärjestelmätason keinojen vaikuttavuus

**Liikenneverkon kehittämisen yksittäisillä keinoilla saadaan aikaseksi suhteellisen lieviä kokonaisvaikutuksia.** Tämä johtuu siitä, että esimerkiksi tiettyyn liikennemuotoon kohdistuva, melko laajakin kehittämiskokonaisuus kohdistuu varsin rajalliseen käyttäjäryhmään. Koko Helsingin seudun matkoista on suuri osa sellaisia, joille esimerkiksi MAL-suunnitelman joukkoliikennehankkeiden tai tieverkon kehittämistoimilla ei ole suurtakaan merkitystä.

**Pelkästään joukkoliikenteen infraa kehittämällä** saadaan suunnaltaan myönteisiä, mutta koko Helsingin seudun liikkumisen ja liikenteen kannalta varsin lieviä kokonaisvaikutuksia. Paikallisesti vaikutukset voivat kuitenkin olla merkittäviä.

Toteuttamalla kaikki MAL 2019-suunnitelmaan sisältyvät joukko-liikennehankkeet (ei hinnoittelutoimia) ylikuormittuvan (kuormitusaste yli 100 %) verkon liikennesuorite ei juuri muutu, mutta voimakkaasti kuormittuvan (kuormitusaste yli 90 %) verkon suorite laskee 3-4 %. Joukkoliikennehankkeet lieventävät siis hieman verkon ruuhkaisuutta, mutta niillä ei ole merkittävää vaikutusta pahimpiin ruuhkakohtiin.

Tieliikenteen kilometrisuoritetta ja CO<sub>2</sub>-päästöjä MAL-joukko-liikennehankkeet vähentävät noin prosentin.

**Pelkästään tieliikenteen infraa kehittämällä** saadaan koko Helsingin seudun liikkumisen ja liikenteen kannalta varsin lieviä kokonaisvaikutuksia, jotka ovat kuitenkin suunnaltaan osin ristiriitaisia: Saavutettavuus ja todennäköisesti myös

liikennejärjestelmän tehokkuus paranevat, mutta kestävien liikkumismuotojen kilpailukykyyn, tieliikennesuoritteen kokonaisu-määriin ja liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjen määriin tiehankkeet vaikuttavat tyypillisesti suunnaltaan kielteisesti. Myös tiehankkeiden osalta vaikutukset voivat olla paikallisesti katsottuna merkittäviä.

Toteuttamalla kaikki MAL 2019-suunnitelmaan sisältyvät tieliikenteen väylähankkeet ylikuormittuvan (kuormitusaste yli 100 %) verkon liikennesuorite laskee noin 16 %, mutta voimakkaasti kuormittuvan (kuormitusaste yli 90 %) verkon suorite ei juuri muutu. Tiehankkeet purkavat osin pahimpia ruuhkakohtia, mutta muualla verkolla ruuhkautuminen vastaavasti kasvaa

Tieliikenteen kilometrisuoritetta ja CO<sub>2</sub>-päästöjä MAL-tiehankkeet kasvattavat 0,3 %.

**Liikenteen hinnoittelu** on tehokas tapa saada aikaiseksi merkittäviä muutoksia liikkumisessa ja liikenteessä. Varsinkin yhdistämällä liikenteen hinnoittelutoimet, joukkoliikenteen kehittäminen ja tieverkon kehittämistoimet voidaan vähentää merkittävästi tieliikennettä ja erityisesti liikenneverkon ruuhkaisuutta. Tieliikenteen ruuhkaisuuden merkittävä väheneminen parantaa tieliikenteen palvelutasoa ja synnyttää aika- ja ennakoitavuushyötyjä sekä tavara- että henkilöliikenteelle.

# Helsingin seudun säteittäisväylien kaistajärjestelyjen arviointi

# Tarkastelut tavoite ja sisältö

Työvaiheessa vertaillaan säteittäisväylien erilaisten kehittämiskäytösten vaikutuksia ruuhkautuvuuteen, liikennemääriin ja liikennejärjestelmätason tunnuslukuihin.

Tarkasteltavia vaihtoehtoja vuoden 2030 ennusteskennäriossa ovat:

1. Lisäkaistojen rakentaminen MAL-suunnitelman mukaisesti valtateille 3 ja 4 ilman kaistankäyttörajoituksia (henkilöautoliikenteelle 2-3 ajokaistaa/suunta).
2. Säteittäisväylien uusien kolmansien kaistojen osoittaminen joukkoliikenteen ja tavaraliikenteen käyttöön (henkilöautoliikenteelle 2 ajokaistaa/suunta).
3. Osoitetaan joukkoliikenteelle ja tavaraliikenteelle yhtenäiset kaistat Kehä III:n tasolta katuverkkoon saakka ilman lisäkaistojen rakentamista (henkilöautoliikenteelle 1-2 ajokaistaa/suunta).

Etuisuuskaistojen (ve 2 ja 3) on oletettu olevan seuraavien liikennekomponenttien käytössä:

- Linja-autot
- Kuorma-autot
- Pakettiautot tai pakettiautojen määrä vastaava määrä ammattimaista liikennettä (8 % muusta kuin linja-auto- ja kuorma-autoliikenteestä).

Vaihtoehtojen liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu liikennejärjestelmätasolla HSL:n Helmet-liikennemallilla tehdyillä analyyseillä. Tarkasteluissa on huomioitu etuuskaistalle siirtyvän liikennekomponentin aiheuttama kuormituskevenemä henkilöautoille jäävillä kaistoilla. Etuisuuskaistoilla liikenteen on oletettu olevan ruuhkatonta.

Seudullinen Helmet-liikennemalli ei kuvaa yksityiskohtaisia liikennetapahtumia, kuten kaistanvaihtoja, sekoittumista tai jonojen kertymistä ongelmakohdista ylävirtaan. Tästä syystä toimivuutta on arvioitu Hämeenlinnanväylän osalta tarkemmin VISSIM-simulointimallin avulla.

# Vaihtoehtojen tarkennetut kuvaukset

## Nykytilanne 2017

- Simuloinnit ruuhkautuvuuden muutosten havainnollistamiseksi.
- Ei ole kuitenkaan varsinainen vertailuvaihtoehto

## Vertailuvaihtoehto 2030 (0+)

- MAL 2019 -suunnitelman tie- ja joukkoliikennehankkeet ilman säteittäisväylien lisäkaistahankkeita vt 3 Kaivoksela-Kannelmäki ja vt 4 Kulomäentie-vt 7
- Sisältää mm. Vihdintien ja Tuusulanväylän bulevardisoinnin, Tattarisillan eritasoliittymän ramppijärjestelyineen vt 7-Kehä I sekä Kuninkaantammen eritasoliittymän vt 3:lla.
- Ei sisällä MAL-hinnoittelutoimia.

## Ve 1. Lisäkaistojen rakentaminen MAL-suunnitelman mukaisesti ilman kaistankäyttörajoituksia (henkilöautoliikenteelle 2-3 ajokaistaa/suunta).

- Lisäkaistat vt 3 Kaivoksela-Kannelmäki
- Lisäkaistat vt 4 Kulomäentie-Kehä III ja Kehä III-vt 7.

## Ve 2. Nykyisten ja uusien kolmansien kaistojen osoittaminen joukkoliikenteen ja tavaraliikenteen käyttöön (henkilöautoliikenteelle 2 ajokaistaa/suunta).

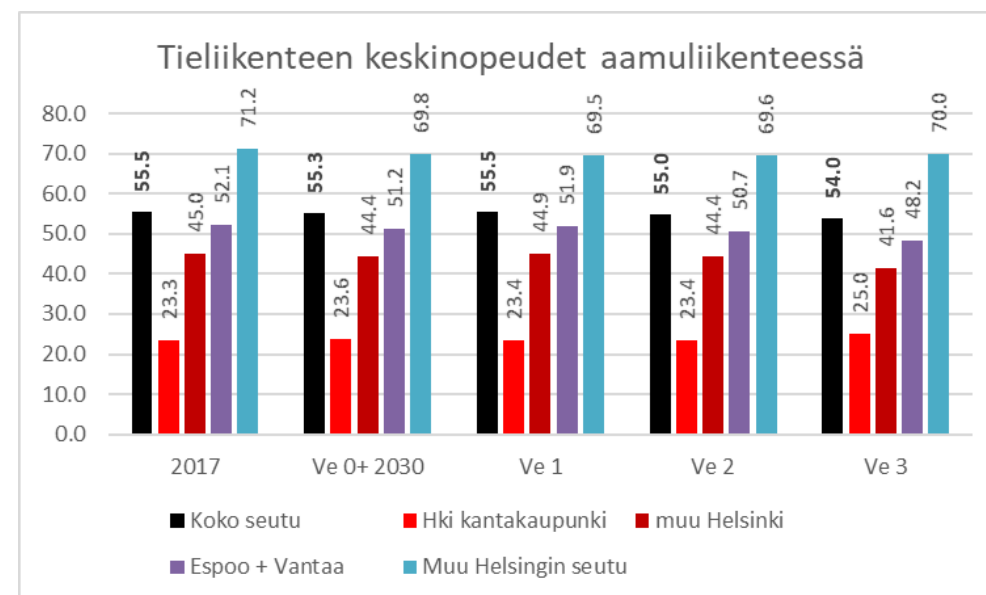
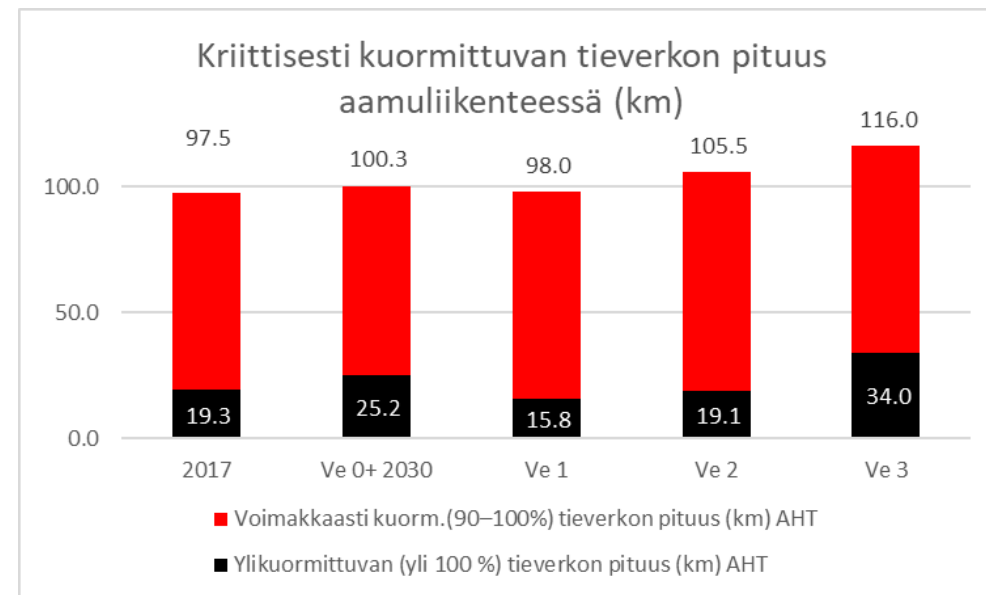
- Vt 1 Tuomarila-Kehä II
- Vt 3 Kaivoksela-Kehä I
- Vt 4 Kulomäentie-Kehä III.

## Ve 3. Osoitetaan joukkoliikenteelle ja tavaraliikenteelle yhtenäiset kaistat Kehä III:n tasolta katuverkkoon saakka ilman lisäkaistojen rakentamista (henkilöautoliikenteelle 1-2 ajokaistaa/suunta).

- Kt 51 Kehä III-Ruoholahti pääajoradalle etuuskaista
- Vt 1 Kehä III-Munkkiniemi yhtenäinen etuuskaista
- Vt 3 Kehä III-Kivihaka yhtenäinen etuuskaista
- Kt 45 Kehä III-Kehä I yhtenäinen etuuskaista
- Vt 4 Kehä III-Koskelantie yhtenäinen etuuskaista
- Vt 7 Kehä III-vt 4 yhtenäinen etuuskaista.

# Liikenteen ruuhkautuvuus ja sujuvuus

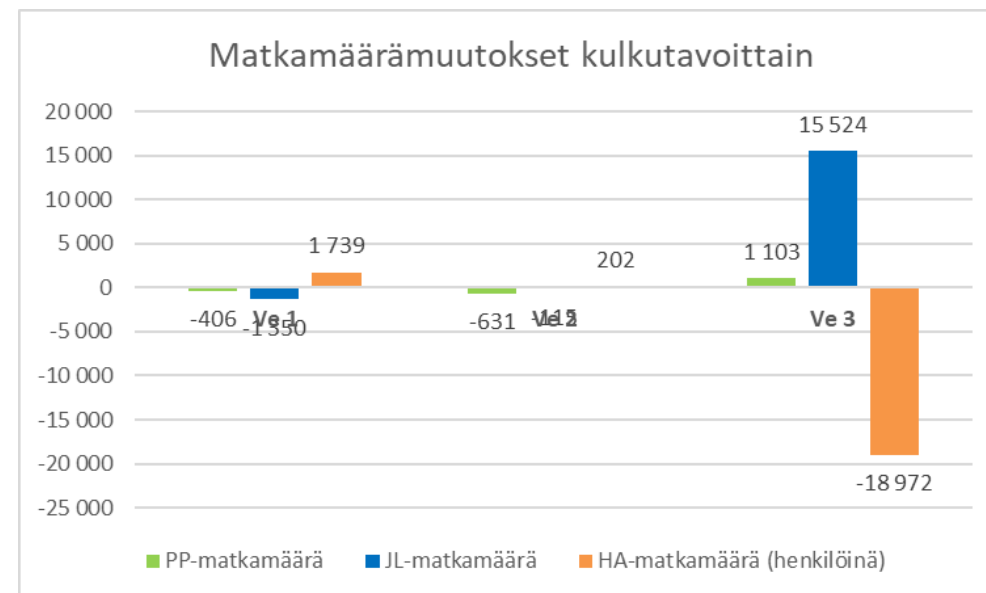
- 0+ -vaihtoehdossa v. 2030 ylikuormittuvan verkon pituus kasvaa nykytilanteesta noin 30 % . Vaihtoehdossa 1 ylikuormittuvan verkon pituus laskee alle nykytason ja vaihtoehdossa 2 nykytasolle. Vaihtoehdossa 3 ylikuormittuvan verkon pituus on noin 40 % nykyistä suurempi.
- V. 2030 aamuliikenteen keskinopeus säilyy melko lähellä nykytasoa Helsingin seudun eri vyöhykkeillä vaihtoehdoissa 0+, 1 ja 2. Vaihtoehdossa 2 liikenne kuitenkin hidastuu Espoon ja Vantaan vyöhykkeellä noin 3 %.
- Vaihtoehdossa 3 aamuliikenne hidastuu nykyisestä 7-8 % Helsingin esikaupunkivyöhykkeellä sekä Espoon ja Vantaan vyöhykkeellä. Helsingin kantakaupungissa aamuliikenteen nopeus sen sijaan kasvaa nykyisestä noin 6 %, kun liikennettä pääsee keskustaan vähemmän. Koko Helsingin seudun alueella aamuliikenne hidastuu noin 3 % nykyisestä.





# Kulikutapavaikutukset

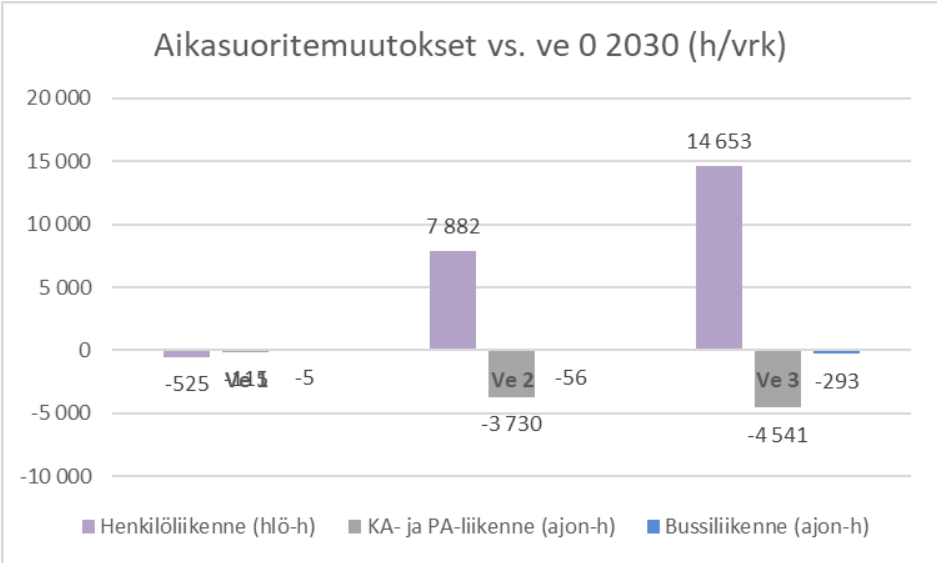
- **Vaihtoehdossa 1** henkilöautoliikenteen määrä hieman kasvaa ja muiden liikennemuotojen käyttö hieman vähenee pääväylien sujuvoituessa. Seututasolla muutokset jäävät kuitenkin noin promillen tasolle.
- **Vaihtoehdossa 2** vaikutukset henkilöauto- ja joukkoliikennematkojen määriin jäävät hyvin vähäisiksi. Vaihtoehdossa sekä henkilöauto- että linja-autoliikenne sujuvoituvat 0+ -vaihtoehtoehtoon nähden.
- **Vaihtoehdossa 3** henkilöautomatkojen määrä laskee noin 19 000 matkalla/arkivuorokausi, mikä on noin prosentti henkilöautomatkojen kokonaismäärästä. Siirtymä tapahtuu pääosin joukkoliikenteeseen, jonka matkamäärä kasvaa noin 16 000 matkalla/vrk (seututasolla +1,3 %).



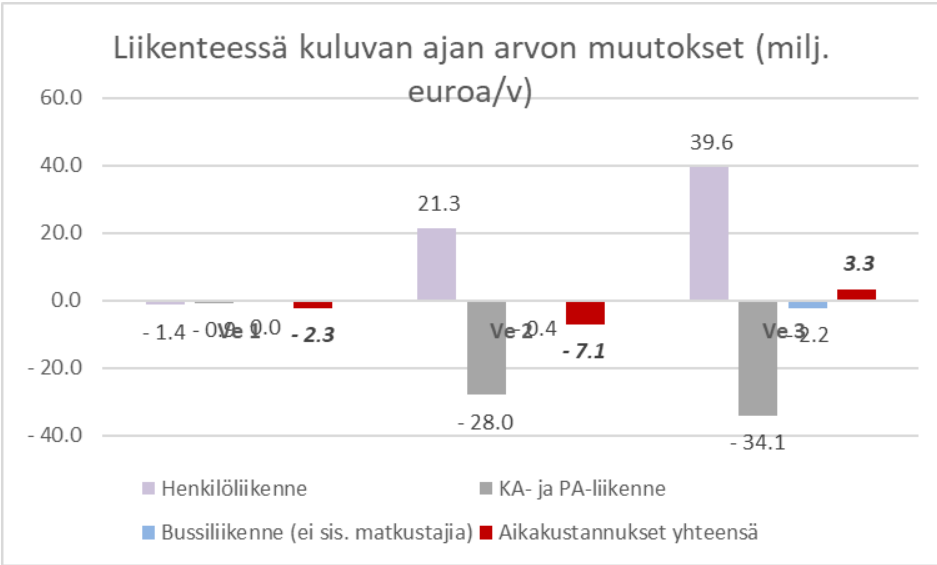
MUUTOKSET (arki-vrk)	Muutos 2017 -> 2030 ve 0+	Erot v. 2030 vs. ve 0+		
		Ve 1	Ve 2	Ve 3
PP-matkamäärä	16 %	-0.1 %	-0.2 %	0.3 %
JL-matkamäärä	26 %	-0.1 %	0.0 %	1.3 %
HA-matkamäärä (henkilöinä)	12 %	0.1 %	0.0 %	-0.9 %

# Vaikutukset henkilö- ja tavaraliikenteen aikasuoritteisiin

- Aikakustannuslaskelmat on tehty ajanarvoilla 9 eur/henkilö-h ja 25 eur/ajoneuvo-tunti (tavara- ja linja-autot). Linja- ja tavara-autojen ajanarvo on yli kaksin-kertainen henkilöautoon nähden, joissa keskimääräinen henkilömäärä on kaupunkiliikenteessä tyypillisesti noin 1,3.
- Vaihtoehdossa 1** syntyy pienehköjä aikasuoritesäästöjä kaikille tieliikennemuodoille. Vuosittaisten aikasäästöjen arvo on noin 2 milj. euroa.
- Vaihtoehdossa 2** linja-autoliikenne ja tavaraliikenne nopeutuu, mutta henkilö-autoliikenne hidastuu. Henkilöliikenteen aikasuorite kokonaisuudessaan kasvaa, mutta tavaraliikenteen vähenee. Tavaraliikenteen osalta aikasäästö on merkittävä, noin 4 % ja arvoltaan noin 28 milj. euroa/v. Henkilöliikenteen osalta aika-kustannukset kasvavat noin 21 milj. euroa/v, joten nettovaikutus on noin 7 milj. euroa/v säästöä.
- Vaihtoehdossa 3** tavaraliikenteen säästöt ovat hieman suuremmat (n. 34 milj. euroa/v) kuin vaihtoehdossa 2, koska henkilöautoliikenne ruuhkauttaa tavara-liikennettä vähemmän myös etuisuusjaksojen ulkopuolella. Henkilöliikenteen aikatapitot kuitenkin kasvavat huomattavasti ruuhkien kasvaessa ja myös kulku-tapamuutosten seurauksena, ja nettovaikutus jää noin 3 milj. euroa/v aika-kustannuksia kasvattavaksi. Vaihtoehdossa 3 linja-autoliikenteen kasvava matkustajamäärä todennäköisesti lisäisi myös vuorotarjontaa, mikä osaltaan lieventäisi hieman henkilöliikenteen aikatapioita.
- Pelkkien aikakustannusten tarkastelu ei anna kokonaiskuvaa vaihto-ehdojen yhteiskuntataloudellista vaikutuksista. Vaihtoehdoilla on myös paljon muita rahamääräiseksi muunnettavissa olevia vaikutuksia, joita ei tämän työn käsittelylaajuudessa ole mahdollista arvioida.**

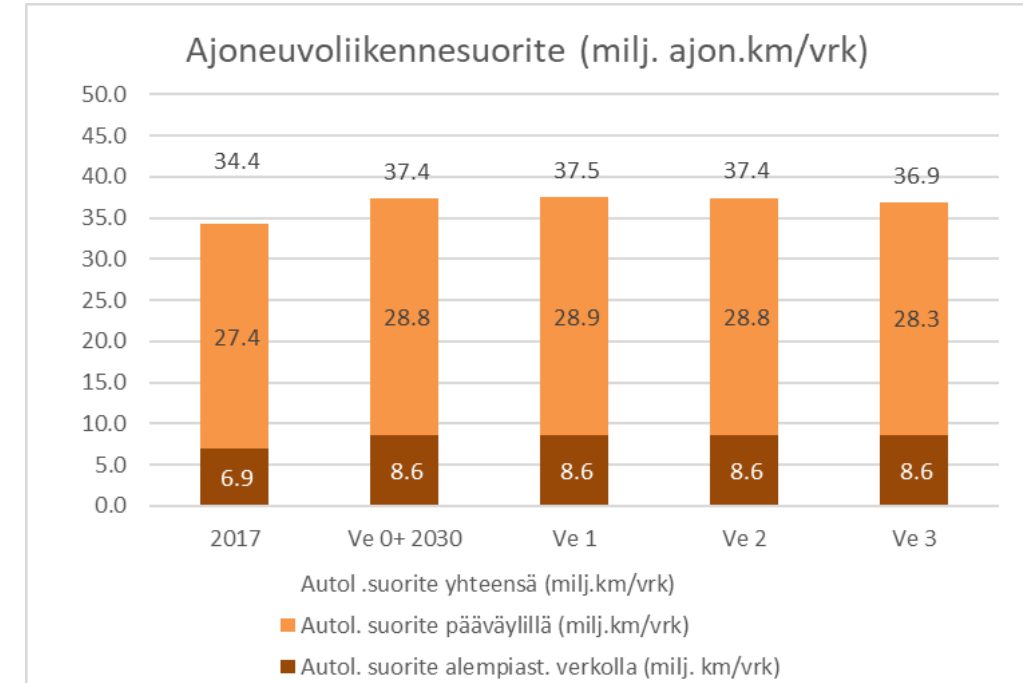


	Muutos 2017 -> 2030 ve 0+	Erot v. 2030 vs. ve 0+		
MUUTOKSET (arki-vrk)		Ve 1	Ve 2	Ve 3
Henkilöaikasoorite yhteensä (h/vrk)	14 %	0.0 %	0.5 %	1.0 %
Aikasoor KA (ajon.h/vrk)	27 %	-0.1 %	-4.2 %	-5.1 %
Aikasoor. BU (ajon.h/vrk)	8 %	0.0 %	-0.5 %	-2.4 %



# Vaikutukset liikennemääriin ja kilometrisuoritteisiin

- Vaikutukset autoliikenteen määriin ja joukkoliikenteen matkustajamääriin verkolla on esitetty seuraavilla sivuilla aamuhuipputuntien osalta.
- **Vaihtoehdossa 1** liikennesuorite vähenee hieman alempiasteisella verkolla, mutta kasvaa pääväylillä niiden sujuvoituessa. Kokonaisuudessaan tieliikennesuorite hieman kasvaa, kun henkilöautomatkoja tulee hieman lisää. Seututasolla suoritekasvua on noin 2 promillea. Bussiliikenteeseen siirtyy hieman matkustajia raideliikenteestä.
- **Vaihtoehdossa 2** vaikutukset autoliikenteen kilometrisuoritteisiin jäävät vaihtoehtoa 1 pienemmiksi. Bussiliikenteen sujuvoituessa matkustajia siirtyy selvästi erityisesti junista busseihin. Bussiliikenteen matkustajakilometrit kasvavat seututasolla lähes 2 prosenttia.
- **Vaihtoehdossa 3** tieliikennesuorite vähenee selvästi, seututasolla yli prosentin. Alempiasteisella verkolla autoliikenne kuitenkin kasvaa, kun pääväylät ruuhkautuvat kapasiteetin laskiessa. Bussiliikenteen matkustajakilometrit kasvavat huomattavasti, seututasolla noin 11 %. Kasvua tulee siirtymistä sekä henkilöautoliikenteestä että raideliikenteestä, erityisesti junista.



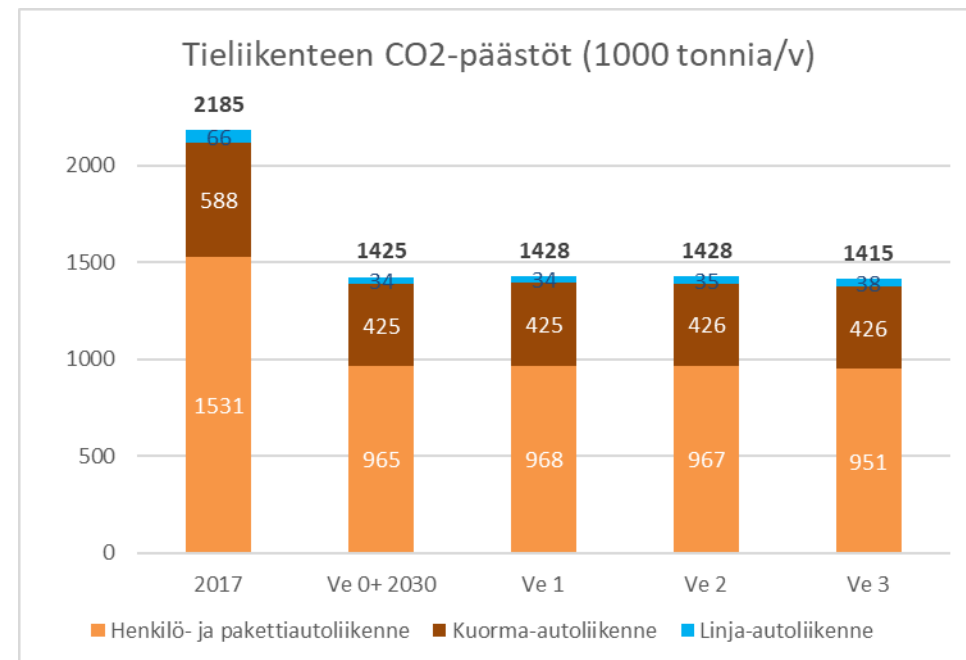
MUUTOKSET (arki-vrk)	Muutos 2017 -> 2030 ve 0+	Erot v. 2030 vs. ve 0+		
		Ve 1	Ve 2	Ve 3
Autol. suorite alempiast. verkolla (milj. km/vrk)	24 %	-0.1 %	0.0 %	0.4 %
Autol. suorite pääväylillä (milj.km/vrk)	5 %	0.3 %	0.2 %	-1.7 %
Autol. suorite yhteensä (milj.km/vrk)	9 %	0.2 %	0.1 %	-1.3 %
Matkustaja-km BU	-12 %	0.1 %	1.8 %	11.1 %

# Vaikutukset tieliikenteen CO2-päästöihin ja henkilövahinko-onnettomuuksiin

- Helsingin työssäkäyntialueen tieliikenteen CO2-päästöt on laskettu käyttäen alla olevia viitteellisiä päästökertoimia. Kehitys vuodesta 2017 vuoteen 2030 on sovitettu VTT:n huhtikuussa 2020 esittämään päästöjen kehitysarvioon. Päästöjen laskennassa ei ole huomioitu vaihtoehtojen ruuhkautumiserojen vaikutuksia polttoaineen kulutukseen ja edelleen CO2-päästöihin.

CO2 g/km	2017	2030
HA	150	98
PA	250	128
KA	800	498
LA (g/hlö-km)	40	24

- Vaihtoehdossa 1** CO2-päästöt kasvavat seututasolla 2 promillea henkilöautomatkojen määrän ja kilometrisuoritteen kasvaessa.
- Vaihtoehdossa 2** tieliikenteen CO2-päästöt ovat samaa tasoa vaihtoehdon 1 kanssa. Henkilöautoliikenteen päästöt kasvavat vähemmän, mutta tavaraliikenteen ja linja-autoliikenteen hieman enemmän. Pääväylien sujuvoituminen ohjaa tavaraliikennettä hieman pidemmille, mutta nopeammille reiteille. Bussiliikenteeseen siirtyy matkustajia raideliikenteestä, mikä voi vaikuttaa bussiliikenteen vuorotarjontaan ja edelleen päästöihin.
- Vaihtoehdossa 3** CO2-päästöt laskevat selvästi, seututasolla lähes prosentin. Henkilöautoliikenteen päästöt laskevat noin 1,5 %, mutta bussiliikenteen matkustajakilometrit ja oletettavasti myös vuorotarjonta kasvavat huomattavasti. Kokonaismuutos on kuitenkin pienehkö suhteessa käyttövoimatekniikan kehityksen vaikutuksiin.
- Henkilövahinko-onnettomuuksien** tieluokkakohtaisiin liikennesuoritemuutoksiin perustuva laskennallinen vaikutus on vaihtoehdoissa 1 ja 2 alle 0,5 onn/v. Vaihtoehdossa 3 laskennallinen vähenemä on 4 onn/v, mutta säteittäisväylien rinnakkaisten kaistojen suuret nopeuserot ja liikenteen ajoittainen pysähtely heikentävät omalta osaltaan liikenneturvallisuutta, mitä laskentatapa ei huomioi.



MUUTOKSET (arki-vrk)	Muutos 2017 -> 2030 ve 0+	Erot v. 2030 vs. ve 0+		
		Ve 1	Ve 2	Ve 3
Tieliikenteen HeVa-onnettomuudet (kpl/v)	-17 %	0.0 %	0.0 %	-0.4 %
Henkilöautoliikenteen CO2-päästöt	-37 %	0.3 %	0.1 %	-1.5 %
Kuorma-autoliikenteen CO2-päästöt	-28 %	0.0 %	0.1 %	0.1 %
Linja-autoliikenteen CO2-päästöt	-47 %	0.1 %	1.8 %	11.1 %
Tieliik. CO2-päästöt (tonnia/v)	-35 %	0.2 %	0.2 %	-0.7 %

# Ve 1. Lisäkaistojen rakentaminen ilman käyttörajoituksia valtateille 3 ja 4

Henkilöauton käyttö kasvaa hieman ja vastaavasti joukkoliikenteen käyttö hieman vähenee (vaikutukset seututasolla 0,1 %).

Ylikuormittuvan (kuormitusaste yli 100 %) verkon liikennesuorite laskee noin 40 %, mutta voimakkaasti kuormittuvan (kuormitusaste yli 90 %) verkon suorite kasvaa hieman (1-2 %). Lisäkaistat purkavat merkittävästi pahimpia ruuhkakohtia, mutta muualla verkolla ruuhkautuminen vastaavasti hieman kasvaa. Haasteena on erityisesti liikenteen kasvu ja ruuhkautuminen valtateilla 3 ja 4 lisäkaistajaksojen ulkopuolella.

Tieliikenteen kilometrisuorite ja CO<sub>2</sub>-päästöt kasvavat hieman (+0,2 %), mutta toisaalta liikenne hieman vähenee alempiasteisella verkolla (-0,1 %).

Saavutettavuus paranee hieman sekä henkilöliikenteen että tavara-liikenteen osalta. Molempien osalta aikasäästöjen arvo on noin miljoona euroa/vuosi, yhteensä noin 2 milj. eur/v.

Hämeenlinnanväylän aamuliikenteen simuloinneissa välityskyvyn kasvattaminen poistaa ruuhkat lisäkaistan kohdalta, mutta kasvattaa liikennettä ja ruuhkautuvuutta muualla Hämeenlinnanväylällä, erityisesti Kaivokselan pohjoispuolella ja Kehä I:n eteläpuolella. Liikenteen kokonaissujuvuus kuitenkin paranee suhteessa vertailuvaihtoehtoon.



## Ve 2. Kolmansien kaistojen osoittaminen joukkoliikenteen ja tavaraliikenteen käyttöön valtateillä 1, 3 ja 4

Henkilöautoliikenteen käytössä oleva kaistamäärä vähenee kahteen jaksoilla vt 1 Tuomarila-Kehä II sekä vt 3 Kannelmäki-Kehä III. Henkilöautoille vapautuu hieman lisää kapasiteettia jaksoilla vt 3 Kaivoksela-Kannelmäki sekä vt 4 Kulomäentie-vt 7.

Henkilöauton ja joukkoliikenteen kulkutapaosuudet säilyvät lähes muuttumattomina.

Ylikuormittuvan (kuormitusaste yli 100 %) verkon liikennesuorite laskee yli 20 %, mutta voimakkaasti kuormittuvan (kuormitusaste yli 90 %) verkon suorite kasvaa (8 %). Joukko- ja tavaraliikenteen lisäkaistat keventävät pahimpia ruuhkakohtia, mutta nykyisin 3+3-kaistaisilla jaksoilla henkilöautojen ruuhkautuminen vastaavasti hieman kasvaa. Verrattuna edelliseen vaihtoehtoon ruuhkaisuus on suurempaa.

Henkilöautoliikenteen kilometrisuorite ja CO<sub>2</sub>-päästöt kasvavat hieman (+0,1 %).

Kehäradalta, pääradalta ja rantaradalta siirtyy ennusteessa joukko-liikennematkustajia säteittäisväylien linja-autoihin. Linja-autojen matkustuskilometrit kasvavat seututasolla noin 2 %, pääosa kasvusta on siirtymää raideliikenteestä. Linja-automatkustuksen huomattava kasvu säteittäisväylillä johtaa tarpeeseen lisätä vuorotarjontaa, mikä puolestaan saattaa lisätä joukkoliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjä linja-autoliikenteen käyttövoimasta riippuen.

Saavutettavuus paranee sekä tavaraliikenteen että joukkoliikenteen osalta, mutta keskimäärin hieman heikkenee henkilöautoliikenteen osalta.

Tavaraliikenteen aikasäästöjen arvo on noin 28 milj. euroa/vuosi, mutta henkilöliikenteen (kaikki kulkutavat yhteen laskien) aika-kustannukset kasvavat 21 milj. euroa/vuosi. Aikakustannusten yhteenlaskettu säästö on noin 7 milj. euroa/v.

Hämeenlinnanväylän aamuliikenteen simuloinneissa kolmansien kaistojen varaaminen joukko- ja tavaraliikenteelle ei kasvata ennusteen mukaan Hämeenlinnanväylän henkilöautoliikennettä yhtä paljon kuin vapaat lisäkaistat. Simuloinneissa erkanevat autot aiheuttavat ajoittain häiriöitä, kun erkaneva henkilöauto joutuu väistämään etuisuuskaistan liikennettä. Simuloinneissa liikenne jonoutui Kehä I:n liittymän pohjoispuolelle saakka, mikä johtui Kehä I:ltä etelän suuntaan liittyvän liikenteen aiheuttamasta ruuhkasta, eikä välttämättä tarkastelluista etuisuuskaistoista.

Liikenteen simuloitussa kokonaissujuvuudessa ei ole suuria eroja suhteessa vapaisiin lisäkaistoihin, koska liikenne sujuu paremmin etuisuusjakson ulkopuolella. Kohtalainen toimivuus etuisuusjaksolla johtuu kuitenkin osittain siitä, että simuloinneissa ajoneuvot eivät noudata kaistankäyttörajoituksia ehdottomasti: liityttäessä etuisuus-kaistalta vaihdetaan pääkaistoille vain tilan salliessa, eikä etuis-kaistalle pysähdytä odottamaan tilaa. Tämä vastanee melko hyvin todellista käyttäytymistä.

# Ve 3. Joukkoliikenteelle ja tavaraliikenteelle yhtenäiset kaistat Kehä III:n tasolta katuverkkoon saakka ilman lisäkaistojen rakentamista

Tässä vaihtoehdossa säteittäisväylien henkilöautoliikenteen käytössä on pääosin yksi ajokaista suuntaansa Kehä III:n sisäpuolella.

Ylikuormittuvan (kuormitusaste yli 100 %) verkon pituus kasvaa noin 35 %, mutta sen liikennesuorite vain noin 11 %, koska säteittäisväylien henkilöautoliikenne lähes puolittuu. Voimakkaasti kuormittuvan (kuormitusaste yli 90 %) verkon pituus kasvaa noin 16 %, mutta sen liikennesuorite laskee 4 %. Verrattuna muihin kaistajärjestelyihin ruuhkaisuus on suurempaa muilla Helsingin seudun vyöhykkeillä, paitsi kantakaupungissa, jonne suuntautuu vähemmän autoliikennettä.

Henkilöautoliikenteestä sekä Kehäradalta, pääradalta ja rantaradalta siirtyy joukkoliikennematkustajia säteittäisväylien linja-autoihin. Säteittäisväylien linja-automatkatustusta kasvaa ruuhkasuunnassa paikoin yli 1000 matkustajalla/h. Tämä tarkoittaa, että linja-automatkatustajien määrä kasvaa paikoittain noin kaksinkertaiseksi, mikä edellyttäisi linja-autoliikenteen merkittävää kehittämistä sekä juna- ja linja-autoliikenteen välisen työnjaon tarkistamista.

CO<sub>2</sub>-päästöt laskevat selvästi, seututasolla lähes prosentin. Henkilöautoliikenteen päästöt laskevat noin 1,5 %, mutta bussiliikenteen matkustajakilometrit ja oletettavasti myös vuorotarjonta kasvavat huomattavasti, mikä saattaa kasvattaa joukkoliikenteen päästöjä.

Saavutettavuus paranee sekä joukko- että tavaraliikenteen osalta, mutta heikkenee huomattavasti henkilöautoliikenteen osalta. Tavaraliikenteen aikasäästöjen arvo on noin 34 milj. euroa/vuosi, mutta henkilöliikenteen matkustajina (kaikki kulkutavat yhteen laskien)

aikakustannukset kasvavat 40 milj. euroa/vuosi. Tavaraliikenteen ja henkilöliikenteen matkustajien aikakustannusten yhteenlaskettu kasvu on noin 6 milj. euroa/v. Bussiliikenteen nopeutuminen synnyttää bussiliikenteen operoinnille laskennallisen noin 2 milj. euron vuosittaisen aikasäästön, mutta tarvittava vuorotarjonnan kasvu puolestaan kasvattaisi liikennöintikustannuksia.

Hämeenlinnanväylän aamuliikenteen simuloinneissa henkilöautoliikenteen kaista ruuhkautui paikoin voimakkaasti, eivätkä kaikki liittymistä saapuneet henkilöautot päässeet liittymään henkilöautokaistalle ennen seuraavaa liittymää. Simuloinneissa ajoneuvot eivät noudata kaistankäyttörajoituksia ehdottomasti: liittyttäessä etuisuuskaistalta vaihdetaan pääkaistoille vain tilan salliessa, eikä etuuskaistalle pysähdytä odottamaan tilaa. Tästä huolimatta henkilöautokaistalle pyrkivät autot hidastivat ajoittain etuiskaistan bussi- ja tavaraliikennettä, mutta ei kuitenkaan yleensä pysähdyksiin saakka. Tämä vastannee melko hyvin todellista käyttäytymistä. Simuloinneissa erkanevat autot aiheuttavat ajoittain häiriöitä, kun erkaneva henkilöauto joutuu väistämään etuisuuskaistan liikennettä. Tämä aiheutti simuloinneissa ajoittain henkilöautokaistan liikenteen pysähtymisiä sekä ilmeisiä vaaratilanteita.

Autoliikenteen kokonaissuoritteiden vähentyminen vaikuttaa osaltaan liikenneturvallisuuteen myönteisesti, mutta toisaalta liikenne kasvaa alempiasteisella verkolla ja uusien kaistajärjestelyjen aiheuttamat ajokaistojen nopeuserot ja kaistanvaihtotarpeen kasvu heikentävät liikenneturvallisuutta muutettavilla säteittäisväyläjaksoilla.

# Yhteenveto vaikutuksista valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman tavoitealueittain

	Kestävyys	Saavutettavuus	Tehokkuus	Turvallisuus
<b>Ve 1</b> Vt 3 ja vt 4 lisäkaistat kaikelle liikenteelle	Lisää hieman henkilöauton käyttöä ja tieliikenteen CO <sub>2</sub> -päästöjä.	Parantaa hieman saavutettavuutta sekä henkilö- että tavaraliikenteen osalta.	Vähentää hieman liikenteen kokonaisaika-kustannuksia.	Siirtää liikennettä alempiasteiselta verkolta pääväylille, mutta lisää hieman kokonaissuoritetta. Vakauttaa vt 3:n ja vt 4:n liikennevirtoja.
<b>Ve 2</b> Vt 1, vt 3 ja vt 4 3. kaista vain LA- ja tavaraliikenteelle	Vähentää hieman raideliikenteen käyttöä ja lisää hieman tieliikenteen CO <sub>2</sub> -päästöjä.	Parantaa saavutettavuutta tavaraliikenteen osalta mutta heikentää henkilöliikenteen osalta.	Vähentää liikenteen kokonaisaika-kustannuksia.	Lisää hieman liikennesuoritetta pääväylillä. Vakauttaa vt 3:n ja vt 4:n liikennevirtoja, mutta lisää kaistanvaihtotarvetta.
<b>Ve 3</b> Ei lisäkaistoja, nykyiset reunakaista vain LA- ja tavaraliikenteelle Kehä III:n ja katuverkon välillä	Vähentää henkilöauton käyttöä ja tieliikenteen CO <sub>2</sub> -päästöjä. Raideliikenteen käyttö kuitenkin vähenee.	Parantaa saavutettavuutta tavaraliikenteen osalta mutta heikentää selvästi henkilöliikenteen osalta.	Kasvattaa hieman liikenteen kokonaisaika-kustannuksia.	Vähentää liikenteen kokonaissuoritetta, mutta lisää liikennettä alempiasteisella verkolla. Lisää kaistanvaihtotarvetta ja nopeuseroja rinnakkaisilla ajokaistoilla.